

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Spis zawartości części I i części II

I. CZĘŚĆ OPISOWA PFU	7
1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia	7
1.1 Podstawowe założenia przebudowy oczyszczalni	8
1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	8
1.2.1 Uwarunkowania urbanistyczno-budowlane i środowiskowe przedmiotu zamówienia..	8
1.2.2 Uwarunkowania techniczne	8
1.2.3 Uwarunkowania lokalizacyjne	9
1.2.4 Odbiornik ścieków oczyszczonych	9
1.2.5 Warunki klimatyczne	9
1.2.6 Warunki gruntowe i hydrogeologiczne	10
1.2.7 Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji	11
1.2.8 Dostępność Placu Budowy	11
1.2.9 Opis stanu istniejącego obiektów oczyszczalni	12
1.2.10 Opis stanu istniejącego gospodarki biogazem	17
1.2.11 Opis stanu istniejącego obiektów i urządzeń części elektrycznej i pomiarowej oczyszczalni.....	18
1.3 Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni w Andrychowie i w Inwałdzie	18
1.3.1 Charakterystyka ilości ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni w Andrychowie i Inwałdzie w roku 2011 i styczniu 2012.	19
1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	20
1.4.1 Ogólne uwarunkowania wykonania - ogólna koncepcja Oczyszczalni	20
1.4.2 Ogólne wymagania eksploatacyjne	20
1.4.3 Zestawienie podstawowych danych wyjściowych do projektowania.	22
1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe	23
1.5.1 Przebudowa części mechanicznej oczyszczalni.	25
1.5.1.1 Kolektor doprowadzający (obiekt nr 5) - komora przelewowa	25
1.5.1.2 Stacja zlewna nieczystości płynnych (obiekt nr 3).....	26
1.5.1.3 Budynek krat z halą dmuchaw (obiekt nr 1A i 1 B).....	28
1.5.1.4 Piaskownik napowietrzany (obiekt nr 2)	35
1.5.1.5 Budynek separatora piasku ob. 2c.....	36
1.5.1.6 Osadniki wstępne (obiekty nr 6/1, 6/2, 6/3)	37
1.5.1.7 Studnia zbiorcza flotatu (obiekt nr 6a)	39
1.5.1.8 Osadniki ścieków przemysłowych z AZPB (obiekt nr 29).....	39

1.5.2	Pompownia ścieków z częścią energetyczną (obiekty nr 7)	39
1.5.3	Studnia zbiorcza ścieków (obiekt nr 7a)	41
1.5.4	Komora przelewowa-rozdzielcza, Komora zasuw i doprowadzenie ścieków do komór osadu czynnego (obiekt nr 7b)	42
1.5.5	Komora zasuw i doprowadzenie ścieków do komór osadu czynnego.	42
1.5.6	Przebudowa części biologicznej oczyszczalni.	43
1.5.6.1	Komory osadu czynnego.....	43
1.5.6.2	Osadniki wtórne (obiekty nr 10/1,10/2).....	46
1.5.6.3	Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego (obiekt nr 9).....	48
1.5.6.4	Budynek stacji dmuchaw ob.30.....	50
1.5.7	Przebudowa obiektów przeróbki osadów ściekowych.....	51
1.5.7.1	Droga przepływu osadów ściekowych.....	51
1.5.7.2	Zagęszczacze osadu wstępnego (obiekty nr 11/1, 11/2).....	51
1.5.7.3	Zbiornik pośredni osadu ob.11/2	52
1.5.7.4	Instalacja czyszczenia powietrza.	53
1.5.7.5	Pompownia osadów i wymiennikownia (obiekt nr 13)	53
1.5.7.6	Wydzielone komory fermentacyjne WKF (obiekt nr 15/1 i 15/2)	57
1.5.7.7	Zbiornik osadu przefermentowanego (obiekt nr 15/2).....	59
1.5.7.8	Szyb instalacyjny (obiekt nr 16).....	59
1.5.7.9	Stacja mechanicznego odwadniania osadów (obiekt nr 19).....	60
1.5.7.10	Stacja higienizacji osadu (obiekt nr 19a)	61
1.5.7.11	Wiata magazynowa osadu odwodnionego ob.19b	61
1.5.8	Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni (obiekt nr 17).....	62
1.5.9	Instalacja i sieć wody technologicznej.....	63
1.5.10	Przebudowa obiektów i instalacji biogazu.	63
1.5.10.1	Opis stanu istniejącego.....	63
1.5.10.2	Zakres przebudowy.....	64
1.5.11	Zakres pomiarów i sterowania	68
1.5.11.1	Oczyszczalnia mechaniczna	68
Ob.1	Budynek krat i dmuchaw.	68
Ob.3	Stacja zlewna nieczystości płynnych.....	68
Ob.4a	Zbiornik retencyjny nieczystości płynnych.	68
Ob. 2	Piaskownik napowietrzany.	69
Ob. 2a i 2b	Studnie podgrzewania flotatu z pompami	69
	Pomiar objętości przepływu ścieków w korycie prostokątnym otwartym doprowadzającym ścieki z piaskownika do rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi – istniejący pomiar.....	69
Ob.6/3	Osadnik wstępny.	69

Ob. 6/2 Osadnik wstępny dla nadmiaru ścieków.....	69
Ob.6a Studnia zbiorcza flotatu z pompownią.....	69
1.5.11.2 Ob.7a Studnia zbiorcza ścieków.....	69
1.5.11.3 Ob.7 Pompownia ścieków.....	69
1.5.11.4 Oczyszczalnia biologiczna – komora osadu czynnego.....	69
Komora predenitryfikacji.....	69
Komora defosfatacji.....	69
Komory /reaktor/ osadu czynnego.....	70
Ob. 10/1 i 10/2 Osadniki wtórne.....	70
Ob. 9 Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego.....	70
Koryto odprowadzające ścieki oczyszczone.....	70
1.5.11.5 Obiekty przeróbki osadów ściekowych.....	70
Ob. 11/1 – Zagęszczacz osadu – Fermenter.....	70
Ob.11/2 Zbiornik pośredni osadu.....	70
Ob. 11/3 Instalacja czyszczenia powietrza – biofiltr.....	70
Ob. 13 Pompownia osadu i wymiennikownia.....	70
Ob. 15/1 Komora fermentacyjna WKF.....	72
Ob.15/2 Zbiornik magazynowy osadu przefermentowanego – adaptowana istniejąca komora WKF.....	72
Ob. 19 Stacja mechanicznego odwadniania osadu.....	72
Ob. 19a Stacja higienizacji osadu /wapnowania osadu/.....	72
1.5.11.6 Ob.17 Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni.....	72
1.5.11.7 Obiekty i instalacja biogazu.....	72
Ob. 15/1 Komory fermentacyjne WKF.....	72
Ob. 21a Studnia kondensatu.....	72
Ob. 21 Zbiornik biogazu.....	72
Ob. 21c Pochodnia biogazu.....	73
1.5.11.8 Przewody technologiczne.....	73
Przewody technologiczne dla części mechanicznej oczyszczalni.....	73
Przewody technologiczne na części biologicznej oczyszczalni.....	74
Rurociągi technologiczne związane z obiektami do przeróbki osadów ściekowych.....	74
Rurociąg sprężonego powietrza.....	75
Rurociągi biogazu.....	75
1.5.11.9 Tymczasowe obiekty i rurociągi.....	75
Rurociąg tymczasowy grawitacyjny DN600.....	75
Tymczasowa pompownia.....	75
Rurociąg tłoczny.....	75

1.5.12	Obiekty i urządzenia elektroenergetyczne.....	76
1.5.12.1	Budynek energetyczny – obiekt nr 14.....	76
1.5.12.2	Budynek krat i hali dmuchaw – obiekt nr 1A, 1B.....	77
1.5.12.3	Pompownia ścieków – obiekt nr 7.....	77
1.5.12.4	Pompownia osadu nadmiernego i powrotnego – obiekt nr 9.....	77
1.5.12.5	Pompownia osadu i wymiennikownia – obiekt nr 13.	77
1.5.12.6	Stacja mechanicznego odwadniania osadów – obiekt nr 19.....	78
1.5.12.7	Budynek stacji dmuchaw – obiekt nr 30.....	78
1.5.12.8	Kablowe połączenia między obiektowe.	78
1.5.12.9	Instalacja zasilania, sterowania, sygnalizacji, pomiarów i AKPiA.	79
	Instalacje zasilania sterowania i sygnalizacji.	79
	Wykaz prac do wykonania.....	79
	Instalacje pomiarów i AKPiA.....	79
	Wykaz prac do wykonania.....	79
1.5.12.10	Instalacja telewizji przemysłowej.	79
	Wykaz prac do wykonania.....	79
1.5.13	Mikrokomputerowy System Sterowania.....	80
1.5.13.1	Sterowniki PLC.....	80
1.5.13.2	Sterowanie – zasady ogólne.	80
1.5.13.3	Struktura sprzętowa.	80
1.5.13.4	Wizualizacja SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition - System nadzorujący przebieg procesu technologicznego).	81
	Wykaz prac do wykonania.....	81
II	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	82
2	Wymagania ogólne.....	82
2.1	Podstawowe założenia i wymagania.....	82
2.2	Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej	83
2.3	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.....	87
2.3.1	Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy.	89
2.3.2	Wymagania w zakresie technologii.	92
2.3.3	Wymagania w zakresie konstrukcji.	93
2.3.4	Wymagania w zakresie trwałości poszczególnych elementów oczyszczalni.....	95
2.3.5	Wymagania w zakresie instalacji.	95
2.3.6	Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego.	95
2.3.7	Wymagania w zakresie systemu sterowania, sygnalizacji, pomiarów i AKPiA.....	96
2.3.8	Wymagania dla robót montażowych	96
2.3.9	Wymagania w zakresie urządzeń technologicznych	101

2.3.9.1	Pompy zatapialne i sucho stojące.....	101
2.3.9.2	Mieszadła zatapialne	102
2.3.9.3	Mieszadła pompujące (recyrkulacja wewnętrzna).....	102
2.3.9.4	Mieszadła o osi pionowej	103
2.3.9.5	Wymagania dotyczące dmuchaw	103
2.3.9.6	Wymagania dotyczące zasilania i systemu automatyki dmuchaw	104
2.3.10	Armatura	104
2.3.10.1	Zasuwy/zastawki /kanałowe zabudowane w istniejących kanałach.....	104
2.3.10.2	Zastawki przelewowe (z płytą opuszczaną).....	104
2.3.10.3	Zastawki/zasuwy naścienne	104
2.3.10.4	Zasuwy nożowe	105
2.3.10.5	Zawory zwrotne klapowe	105
2.3.10.6	Przepustnice między kołnierzowe do powietrza	105
2.3.10.7	Zawory zwrotne	105
2.3.10.8	Zasuwy klinowe	106
2.4	Aparatura AKPiA	106
2.4.1	Wymagania dla aparatury pomiarowej – pomiary procesowe	106
2.4.1.1	Sondy do pomiaru tlenu	106
2.4.1.2	Sondy do pomiaru potencjału Redox	106
2.4.1.3	Sondy do pomiaru pH.....	107
2.4.1.4	Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności	107
2.4.1.5	Sonda do pomiaru wysokości warstwy osadu.....	107
2.4.1.6	Sonda do pomiaru azotu azotanowego – NO ₃ -N.....	108
2.4.1.7	Analizator azotu amonowego – NH ₄ -N.....	108
2.4.1.8	Analizator fosforu fosforanowego – PO ₄ -P.....	108
2.4.1.9	System przygotowania próby do analizatorów	109
2.4.1.10	Przetwornik pomiarowy	109
2.4.2	Wymagania dla aparatury pomiarowej – pomiary wielkości fizycznych.....	110
2.4.2.1	Przepływomierz masowy / termiczny lub ultradźwiękowa metoda pomiaru przepływu	110
2.4.2.2	Termometr kompaktowy.....	110
2.4.2.3	Ciśnieniomierz inteligentny	110
2.4.2.4	Sonda ultradźwiękowa	110
2.4.2.5	Sonda hydrostatyczna	110
2.4.2.6	Przepływomierz elektromagnetyczny	111
2.5	Wymagania dot. montażu urządzeń technologicznych i instrumentów pomiarowych.....	111
2.6	Wymagania dotyczące części zamiennych, urządzeń zapasowych i narzędzi.....	111
	Części zamienne	111

2.7	Wymagania w zakresie wykończenia.	112
2.8	Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu.	112
2.9	Wymagania w zakresie robót rozbiórkowych	112
2.10	Wymagania formalne.	112
2.11	Próby i Gwarancje Procesowe.....	112
2.11.1	Próby Końcowe.....	112
	Warunki przeprowadzenia prób końcowych.....	113
2.11.2	Próby przedrozruchowe	113
2.11.3	Próby rozruchowe mechaniczne	113
2.11.4	Próby rozruchowe hydrauliczne	114
2.11.5	Próby rozruchowe technologiczne	114
2.11.6	Ruch próbny	114
2.11.7	Zakończenie prób końcowych	114
2.11.8	Próby Eksploatacyjne.....	115
2.12	Gwarancje Kontraktowe.....	116
2.13	Wymagania dotyczące szkoleń.....	118
2.14	Instrukcje	119

I. CZĘŚĆ OPISOWA PFU

1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przebudowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków w Andrychowie (zwana dalej Oczyszczalnią) jest elementem Przedsięwzięcia „Budowa i Modernizacja Systemu Gospodarki Wodno-Ściekowej w Gminie Andrychów”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko współfinansowanego przez Fundusz Spójności Unii Europejskiej. Zamówienie będzie realizowane na podstawie „Warunków Kontraktowych” na projektowanie i wykonawstwo robót inżynierskich, budowlanych, konstrukcyjnych i elektrycznych oraz zakup potrzebnych urządzeń przez Wykonawcę. Wymagania Zamawiającego dotyczą rozwiązań technologicznych Oczyszczalni przedstawionych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

UWAGA! Podane w programie funkcjonalno – użytkowym ewentualne nazwy (znaki towarowe), mają charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego przez Zamawiającego standardu wykonania robót. Zamawiający dopuszcza zastosowanie równoważnych materiałów, znaków towarowych o takich samych właściwościach użytkowych i eksploatacyjnych przy założeniu, że nie mogą one pogorszyć jakości tych robót.

Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.

Celem przedsięwzięcia jest zapewnienie oczyszczenia ścieków odbieranych przez system kanalizacyjny miasta i gminy Andrychów w tym również ścieków z miejscowości Inwałd po likwidacji lokalnej trzcinowej oczyszczalni. Ścieki te powinny być oczyszczone w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami, przy obciążeniu oczyszczalni 34560 RLM i zapewnieniu przepustowości średniej w dobie $Q_{dśr} = 24500 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{dmx} = 30000 \text{ m}^3/\text{d}$ części mechanicznej oczyszczalni w okresie intensywnych opadów, oraz $Q_{dśr} = 12960 \text{ m}^3/\text{d}$ tj. $Q_{hśr} = 540 \text{ m}^3/\text{h}$ dla części biologicznej oczyszczalni w okresie długotrwałego okresu bezdeszczowego i $Q_{dśr} = 20400 \text{ m}^3/\text{d}$ tj. $Q_h = 850 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie intensywnych opadów.

Należy przebudować istniejącą oczyszczalnię ścieków i wyposażyć ją w nowoczesne urządzenia a także przystosować wskazane do adaptacji używane instalacje i urządzenia będące własnością Zamawiającego w zakresie koniecznym do pracy w nowych warunkach przy uwzględnieniu nowoczesnych technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Przedsięwzięcie polegające na zaprojektowaniu i wykonaniu przebudowy mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków w Andrychowie musi zapewnić, że jakość oczyszczonych ścieków odpływających z oczyszczalni do odbiornika będzie co najmniej zgodna (lub lepsza) z warunkami określonymi w

załączniku Nr1 do:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) i z Ustawą z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
- oraz warunkami europejskimi określonymi w Dyrektywie Rady Wspólnoty Europejskiej 91/271/EWG z dnia 21.05.1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz uzupełnieniem nr 98/151/UE z dnia 27.02.1998 roku.

W ujęciu ogólnym zamówienie dla oczyszczalni w Andrychowie obejmuje:

- sporządzenie projektu wstępnego (koncepcji programowo-przestrzennej) i uzyskanie dla niego akceptacji Zamawiającego;
- sporządzenie projektu budowlanego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę;
- sporządzenie projektów wykonawczych;

- wykonanie robót budowlanych;
- dostawa i montaż wyposażenia technologicznego, sprzętu i maszyn na podstawie powyższych projektów;
- dostawa i montaż systemu zasilania obiektowego w energię elektryczną, sterowania, AKPiA i monitorowania stanów pracy przebudowanych, zmodernizowanych lub rozbudowanych oraz budowanych nowych obiektów, z odwzorowaniem sygnałów w budynku gdzie zlokalizowana jest dyspozytornia oczyszczalni, (na podstawie wykonanego projektu);
- dostawa kompletnego wyposażenia BHP, p.poż, wyposażenia konserwacyjnego;
- przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego;
- przeprowadzenie prób i badań wymaganych dla oczyszczalni (w tym rozruchu technologicznego) oraz przygotowanie dokumentów związanych z przekazaniem oczyszczalni w użytkowanie Zamawiającemu.

1.1 Podstawowe założenia przebudowy oczyszczalni

Inwestycja (przedmiot zamówienia) polega na zaprojektowaniu i wykonaniu przebudowy oczyszczalni ścieków w Andrychowie dostosowując jej parametry do potrzeb oczyszczania ścieków z całego obszaru przynależnej zlewni. Należy przebudować istniejącą oczyszczalnię ścieków wraz z jej wyposażeniem w nowe i sprawne urządzenia.

Parametry oczyszczalni po dokonanej przebudowie

Przepustowość w długim okresie bezdeszczowym - $Q_{\text{śrd}} = 12\,960 \text{ m}^3/\text{d}$,

Przepustowość części mechanicznej oczyszczalni w okresie deszczowym - $Q_{\text{śrd}} = 24500 \text{ m}^3/\text{d}$,

$Q_{\text{dmax}} = 30000 \text{ m}^3/\text{d}$

Parametry ścieków oczyszczonych

Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT₅)- 15 mg O₂/l lub min. 90 % redukcji,

Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (CHZT)- 125 mg O₂/l lub min. 75 % redukcji,

Zawiesiny ogólne- 35mg/l lub min 90 % redukcji,

Azot ogólny- 15 mgN/l lub min. 80 % redukcji,

Fosfor ogólny- 2 mgP/l lub min. 85 % redukcji.

Parametry te dotyczą mieszaniny ścieków biologicznie oczyszczonych i nadmiaru ścieków odprowadzanych po osadnikach wstępnych.

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1.2.1 Uwarunkowania urbanistyczno-budowlane i środowiskowe przedmiotu zamówienia

Inwestycja (przedmiot zamówienia) wymaga następujących uzgodnień i uwarunkowań koniecznych do jej wykonania:

- Decyzję Pozwolenie na budowę;
- aktualizacji Decyzji Uwarunkowań Środowiskowych o ile zajdzie potrzeba przeprowadzenia takiej aktualizacji;
- uzyskanie pozwolenia na zrzut części ścieków po części mechanicznej oczyszczalni na czas przebudowy pompowni ścieków Ob.7 i studni zbiorczej Ob. 7a oraz budowy nowej komory przelewowej i rozdzielczej przed częścią biologiczną oczyszczalni;
- uzyskanie pozwolenia wodno-prawnego i pozwolenia na użytkowanie po przebudowie.

1.2.2 Uwarunkowania techniczne

Podstawowym celem przebudowy Oczyszczalni jest zapewnienie oczyszczania ścieków z rozbudowywanego systemu kanalizacyjnego miasta i gminy Andrychów zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów prawa polskiego dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

Zlewnia Oczyszczalni obejmuje obszar, na którym do celowo, w wyniku realizacji projektu pn. „Budowa i Modernizacja Systemu Gospodarki Wodno-Ściekowej w Gminie Andrychów”, 38 322 osób podłączonych uzyska dostęp do kanalizacji, co stanowi ponad 81 % ogółu mieszkańców zlewni.

Obecnie uzupełnieniem systemu oczyszczania ścieków w gminie Andrychów jest istniejąca w Inwałdzie, w zlewni rzeki Stawki, hydrobotaniczna (trzciniowa) oczyszczalnia ścieków, do której odprowadzane są ścieki od ok. 320 mieszkańców miejscowości Inwałd. Ze względu na niezaawansowany system oczyszczania występują tu problemy ze spełnieniem norm jakości oczyszczanych ścieków, głównie jeśli chodzi o związki żelaza, azotu amonowego, azotu ogólnego. Oczyszczalnia w Inwałdzie ulegnie zmianie na przepompownię ściekową, a ścieki jej zlewni skierowane zostaną do Oczyszczalni.

Przebudowana Oczyszczalnia powinna gwarantować, że wskaźniki w ściekach oczyszczonych nie przekroczą podanych w tabeli poniżej:

Tabela 1 Wymagania jakościowe względem ścieków oczyszczonych

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wymagania*	
			wartość	% redukcji
1	BZT5	mgO ₂ /l	< 15	90
2	ChZT	mgO ₂ /l	< 125	75
3	Zawiesina	mg/l	< 35	90
4	Azot ogólny	mgN/l	< 15	80
5	Fosfor ogólny	mgP/l	< 2	85

*Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Wartości obowiązujące dla oczyszczalni od 15 000 do 99 999 RLM.

1.2.3 Uwarunkowania lokalizacyjne

Przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie województwa małopolskiego, w powiecie wadowickim, w gminie Andrychów na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków Andrychów przy ul. Batorego 68.

Gmina Andrychów leży w zachodniej części województwa małopolskiego, między 49°45'47" a 49°53'07" szerokości geograficznej północnej i między 19°17'20" a 19°26'54" długości geograficznej wschodniej, w dorzeczu płynącej na północ rzeki Wieprzówki (lewobrzeżny dopływ rzeki Skawy), na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 52 z Krakowa do Bielska-Białej oraz drogi nr 781 wiodącej przez Przełęcz Kocierską (718 m npm) do Żywca, przy zelektryfikowanej linii kolejowej: Bielsko-Biała – Kalwaria Lanckorona. Północna część gminy jest położona na terenie Pogórza Śląskiego, natomiast pozostała w Beskidzie Małym. W skład gminy wchodzi: miasto Andrychów oraz sołectwa – Brzezinka, Inwałd, Roczyny, Rzyki, Sułkowice, Targanice i Zagórnik.

Oczyszczalnia ścieków dla miasta Andrychowa zlokalizowana jest w Andrychowie przy ul. Batorego 68.

Położona ona jest nad rzeką Wieprzówką przy granicy z miejscowością Wieprz. Działki, na których znajduje się oczyszczalnia ścieków oraz ich powierzchnie zostały przedstawione w wypisie z rejestru gruntów, który stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

1.2.4 Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków z istniejącej oczyszczalni jest rzeka Wieprzówka. Rzeka Wieprzówka zaliczana jest do I-ej klasy czystości wód. Wg operatu hydrologicznego rzeki Wieprzówki w przekroju oczyszczalni ścieków przepływ średni niski wynosi $Q_1 = 0.066 \text{ m}^3/\text{s}$. Koryto rzeki w przekroju oczyszczalni jest wyregulowane na wody $Q_{50\%}$.

1.2.5 Warunki klimatyczne

Wg podziału klimatycznego R. Gumińskiego (1948) obszar powiatu wadowickiego leży w obrębie dzielnicy podkarpackiej. Dzielnicą podkarpacką obejmuje Pogórze Karpackie i stanowi pas przejściowy pomiędzy górami a kotlinami podgórskimi. Dni z przymrozkami występują tu od 100 do 150 w roku, dni z pokrywą śnieżną od 80 do 90 w ciągu roku. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8°C. Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi 210 – 220 dni, a wysokość rocznej

sumy opadów osiąga 600 – 800 mm. Przy generalnej przewadze napływu mas powietrza z kierunku zachodniego (68%), w zimie przeważają kierunki północno – zachodnie, a w lecie południowo – zachodnie. Wiatry wieją ze średnią prędkością od 1,8 do 3,4 m/s. Lokalnie wiatry są modyfikowane przez orografię i cyrkulację górsko – dolinną.

1.2.6 Warunki gruntowe i hydrogeologiczne

Obszar powiatu wadowickiego znajduje się na terenie płaszczowiny śląskiej i magurskiej. Płaszczowina śląska buduje Beskid Mały oraz Pogórze Wielickie przylegające bezpośrednio do Beskidu Makowskiego. Budowa geologiczna jest bardzo skomplikowana. W przekroju składa się na nią aż siedem fałdów, których jądra zbudowane są głównie z warstw krośnieńskich, powstałych w najmłodszej epoce Karpat – oligocenie. Czołowa część płaszczowiny śląskiej jest najsilniej wydźwignięta. Pojawiają się tutaj utwory kredy dolnej. Można zauważyć podnoszenie się całej płaszczowiny, zaznaczone przez pojawienie się warstw starszych w jądrach fałdów depresji centralnej. W zachodniej części Karpat zaznacza się (w obrębie płaszczowiny śląskiej) zróżnicowanie tektoniczne wyższego piętra płaszczowiny, zbudowanego z osadów kredy górnej, w stosunku do piętra niższego z osadów kredy dolnej.

Płaszczowina magurska. Z niej zbudowany jest Beskid Makowski oraz Beskid Wysoki łącznie z pasmem babiogórskim. Ten element tektoniczny składa się z szeregu wtórnych, mniejszych lub większych fałdów, o kierunku zgodnym z zasadniczą rozciągłością płaszczowiny i budowie względnie prostej. Jądra fałdów składają się z warstw kredy górnej, paleocenu i eocenu starszego, które cechuje przewaga łupków nad piaskowcami, synkliny – z masywnych, twardych piaskowców magurskich, należących do młodszego eocenu.

Wynikiem tego jest inwersja rzeźby, polegająca na tym, że strefy jądrowe fałdów zaznaczone są w terenie obniżeniami, podczas gdy synkliny dają rzeźbę o dużych różnicach wysokościach, tworząc najwyższe wzniesienia tj. Babia Góra (1725 m n.p.m.) lub Jaworzyna (1116 m n.p.m.).

Na terenie powiatu wadowickiego występują następujące utwory, będące skałami macierzystymi gleb:

- utwory czwartorzędowe;
- z halocenu. Są to utwory aluwialne, współczesnych tarasów rzecznych w postaci glin, pyłów z piaskowców występujących w dolinie rzeki Skawy, Stryszówki i mniejszych cieków wodnych.

Wytworzyły się na nich gleby zwane madami.

Utwory deluwialne występują w nieckowatych dolinach i powstały z materiału glebowego zmytego ze zboczy i osadzonego w dnach dolin. Materiałem tym są gliny i lessy.

- z plejstocenu. Są to utwory lessowe, występujące płatami na znacznych obszarach;
- utwory trzeciorzędowe ery kenozoicznej i utwory górnej kredy ery mezozoicznej. Utwory te tworzą flisz karpacki zbudowany z warstw piaskowców i łupków. Utwory te zostały sfałdowane w okresie trzeciorzędowym tworząc pasma wzniesień.

Wody podziemne

Obszar powiatu wadowickiego położony jest w zasięgu hydrogeologicznym Karpat, w którym można wyróżnić dwa poziomy wód podziemnych:

- w obrębie podłoża fliszowego;
- w obrębie utworów zwietrzelinowo – pokrywowych i aluwialnych.

Strefa wód skalnych pochodzi ze szczelin warstw piaskowców. Wody te występują na różnych głębokościach. Charakterystyczne dla nich jest to, że nie tworzą wspólnego zwierciadła, co znajduje swój wyraz w dużych różnicach głębokości występowania wody w sąsiednich studniach gospodarczych. Wodę prowadzą głównie warstwy piaskowcowe, które są w nią najzasobniejsze. Woda ta charakteryzuje się dużą twardością. Na powierzchnię wypływa w postaci źródeł, przeważnie zboczowych, o charakterze szczelinowo – warstwowym.

Głębokość zalegania zwierciadła w obrębie podłoża fliszowego wynosi od 3 do 20 m, w zależności od litografii utworów, tektoniki oraz od intensywności rozcięcia erozyjnego dolin powodującego odwadnianie grzbietów wododziałowych.

W obrębie utworów zwietrzelinowych woda występuje na małych głębokościach, od 0,5 do 5m. Wydajność tego poziomu jest niewielka i ulega znacznym wahaniom w zależności od ilości opadów

i nachylenia stoków. Przy zwiększonych opadach wykazują chwilowy, dość znaczny wzrost wydajności. Praktyczne znaczenie dla zaopatrzenia w wodę posiada czwartorzędowy poziom wodonośny związany z utworami aluwialnymi rzek. Potencjalna wydajność studni osiąga najczęściej 15 – 30 m³/h. Poza dolinami większych rzek studnie cechują się z reguły niską wydajnością.

Wody powierzchniowe

Obszar powiatu wadowickiego należy do prawostronnego dorzecza Wisły. Głównym ciekim odwadniającym obszar jest Skawa i jej lewobrzeżny dopływ Wieprzówka.

Badania kontrolne geotechniczne

W lipcu 2010 roku zostały wykonane badania kontrolne geotechniczne w wyniku których firma PLAN Studio z Andrychowa opracowała opinię geotechniczną dla podłoża gruntowego pod wymianę urządzeń wewnętrznych i zabudowę mieszkadła w komorze WKF-1 ocieplenie i remont komór oraz szybu instalacyjnego na terenie oczyszczalni ścieków w Andrychowie.

Badania przeprowadzono latem, w okresie suchym. W wyjątkowo mokrych okresach roku – w czasie długotrwałych opadów deszczu lub intensywnych roztopów - poziom zwierciadła wody może ulegać wahaniom odpowiadającym zmianom stanu wody w rzece.

W rejonie inwestycji teren jest poziomy i nie występują formy morfologiczne, świadczące o występowaniu procesów geodynamicznych mogących mieć negatywny wpływ na stateczność budowli.

Warunki gruntowo wodne w rejonie inwestycji należy uznać za proste ze względu na jednorodność profilu gruntowego otrzymanego w wykonanych sondowaniach i dobre parametry wytrzymałościowe gruntów.

Zwierciadło wód gruntowych przewiercono na głębokości 3,2 m p.p.t.

W wyniku przeprowadzonych badań polowych oraz prac kameralnych wydzielono 2 warstwy geotechniczne.

Warstwa geotechniczna I - stwierdzona w otworze 2 i 3 miąższość od 1,1m do 1,5 m, ok.2m (wraz z glebą) wykształcona jako nasyp, barwy brązowej z gliny i Żwiru

Warstwa geotechniczna II - miąższość pow. 6m, wykształcona jako pospółka, barwy brązowej mało wilgotna, poniżej zwierciadła wody gruntowej mokra, w stanie zagęszczonym stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie sondowania sondą dynamiczną wynosi 0,74.

1.2.7 Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji

Oczyszczalnia ścieków jest zarządzana przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Andrychowie (ZWİK). Właścicielem Spółki jest gmina Andrychów posiadająca 100% udziałów. Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Andrychowie posiada prawo do dysponowania nieruchomościami, na których zlokalizowana jest inwestycja. Działka, na której zlokalizowana jest Oczyszczalnia pozostaje w użytkowaniu wieczystym ZWiK Sp. z o.o. Starosta powiatu wadowickiego dla mechaniczno-biologicznej oczyszczalni w Andrychowie wydał w dniu 13.03.2012r. pozwolenie wodno-prawne nr WSR.6341.189.2011.2012 na zrzut ścieków oczyszczonych komunalnych z oczyszczalni w Andrychowie do rzeki Wieprzówki.

Pozwolenie wodno-prawne wydano na czas określony do dnia 28.02.2022r.

Zamawiający posiada decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, nr TOS.7624/23/06/07 z dnia 28.08.2007 r. W Postanowieniu Znak;BOŚ.6220.12a.2011.ERT z dnia 17.06.2011r. stwierdzono, że decyzja Burmistrza Andrychowa j.w. stała się ostateczna z dniem 20.09.2007r. W ciągu 6-ciu lat od tej daty można złożyć wniosek o wydanie pozwolenia na budowę.

1.2.8 Dostępność Placu Budowy

Plac budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym między Stronami, lecz nie później niż 7 dni od uprawomocnienia się decyzji o Pozwoleniu na budowę.

1.2.9 Opis stanu istniejącego obiektów oczyszczalni

Schemat technologiczny po drodze przepływu ścieków.

Ścieki miejskie i wody opadowe w okresie pogody deszczowej doprowadzane są dwoma kolektorami do komory przelewowej, z której to komory nadmiar ścieków odprowadzany jest do odbiornika. Pozostała ilość ścieków kierowana jest rurociągiem Ø 1000 mm do budynku krat. W budynku krat rurociąg przechodzi w koryto, którym ścieki doprowadzane są do poszczególnych krat. Po przepłynięciu przez kraty ścieki korytem prostokątnym doprowadzane są do dwóch komór piaskownika napowietrzanego z kieszeniami do oddzielania tłuszczu.

Z komór piaskownika ścieki korytem otwartym doprowadzane są do rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi. W rozdzielaczu następuje rozdział ścieków na poszczególne jednostki osadników wstępnych. Do koryta pomiędzy piaskownikiem, a rozdzielaczem przed osadnikami wstępnymi prowadzone są ścieki i wody ociekowe z terenu oczyszczalni. Po osadnikach wstępnych gdzie następuje oddzielenie zawiesiny łatwopalnej ścieki korytem otwartym doprowadzone są do przelewu nadmiarowego, gdzie następuje zrzut ścieków w ilości większej od tej, która została przyjęta dla części biologicznej oczyszczalni. Nadmiar ścieków mechanicznie oczyszczonych odprowadzany jest do odbiornika. Pozostała ilość ścieków doprowadzona jest do studni zbiorczej przy pompowni Ścieków. Oddzielnym przewodem doprowadzane do tej studni były ścieki przemysłowe z Andropolu S.A.. Na terenie oczyszczalni zrealizowany jest układ obiektów do wyrównania i uśredniania ścieków przemysłowych z Andropolu S.A., które obecnie wyłączone są z pracy. Pompami zlokalizowanymi w pompowni ścieki przefiltrowane są do komory przelewowo – rozdzielczej przed komorami osadu czynnego, w której następuje równomierny rozdział ścieków do poszczególnych komór osadu czynnego.

Z komór osadu czynnego ścieki z osadem czynnym odprowadzane są do rozdzielacza przy osadnikach wtórnych. Z rozdzielacza ścieki doprowadzane są do dwóch osadników wtórnych. Z osadników wtórnych sklarowane ścieki odprowadzane są korytem otwartym poprzez pomiar do kolektora odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika. Oddzielony osad w osadnikach wtórnych jako osad recyrkulowany /powrotny/ zawracany jest do komór osadu czynnego. Nadmiar osadu jako osad nadmierny usuwany jest z obiegu.

Usuwanie skratek.

Zatrzymane części stałe na kratkach kompostowane są w zbiorniku do tego celu przeznaczonym, który zlokalizowany jest w pobliżu budynku krat. Kompostowanie polega na przesypaniu skratek warstwą wapna i długim okresie składowania skratek w zbiorniku.

Usuwanie tłuszczów i części pływających.

Zatrzymane w zablokowanych z piaskownikiem komorami flotacji tłuszcze oraz części pływające jak również części pływające w osadnikach wstępnych odprowadzane są do studzienek dwudzielnych. Zgromadzone części pływające oraz tłuszcz wybierane są za pomocą specjalnego chwytaka. Ścieki zgromadzone pod warstwą części pływających odprowadzane są do kanalizacji na terenie oczyszczalni. Wybrane części pływające oraz tłuszcze gromadzone są w zbiorniku kompostowania skratek

Charakterystyka obiektów i urządzeń części mechanicznej oczyszczalni.

Kolektor doprowadzający i komora przelewowa.

Do komory przelewowej wchodzi dwa kolektory tj. kolektor ogólnospławny Ø 1000 mm i kolektor Ø 600 mm z północno - wschodniej części Andrychowa.

W projekcie, który stanowił podstawę do realizacji istniejącej oczyszczalni założono, że do oczyszczalni dopływać będą ścieki i wody deszczowe w ilości:

- etap I - $Q = 537 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- etap II - $Q = 840 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Pozostała ilość ścieków z wodami deszczowymi odprowadzana jest po przelewie do odbiornika. Na odpływie z komory przelewowej do budynku krat zamontowana została zasuwa, która pozwoli

na całkowite odcięcie dopływu do oczyszczalni lub jego ograniczenie w razie potrzeby.

Budynek krat.

W budynku krat zainstalowane są trzy kraty płaskie z mechanicznym zgarnianiem skratek typu KMP/1200 - 1 o rozstawie prętów B - 20 mm.

Charakterystyka kraty:

- szerokość B = 1200 mm;
- głębokość kanału H_K - 1400 mm;
- max przepływ ścieków $Q = 0.66 \text{ m}^3/\text{s}$.

Założono pracę dwóch krat. Trzecia krata stanowi rezerwę.

W kanałach doprowadzających i odprowadzających zainstalowane zostały zastawki ZSN-900. Do transportu krat przy ich montażu lub demontażu zainstalowany został wciągnik z napędem elektrycznym o udźwigu 500 kg.

Sterowanie pracą krat:

- za pomocą wyłącznika różnicowego;
- za pomocą wyłącznika czasowego;
- ręczne miejscowe.

Hala dmuchaw.

W hali dmuchaw zainstalowane są cztery dmuchawy typu TK 10-W o odmianie konstrukcyjnej A.

Charakterystyka techniczna:

- wydajność $Q = 10.7 - 15 \text{ NmVmin.}$;
- nadciśnienie $A = 0 - 1.0 \text{ m H}_2\text{O}$;
- ilość obrotów $n = 735 \text{ obr./min.}$;
- ilość wody zasilającej $Q = 10 \text{ dm}^3/\text{min.}$;
- silnik Se 225 M8 o mocy $N = 22 \text{ kW.}$;

Do transportu dmuchaw zainstalowany został wciągnik WSP-1.0. Dmuchawy te przeznaczone są do napowietrzania piaskownika i do usuwania piasku z lejów piaskownika za pomocą podnośnika wodno powietrznego, dlatego też z budynku wychodzą dwa rurociągi sprężonego powietrza. Na rurociągach sprężonego powietrza od każdej dmuchawy zainstalowane są zasuw. Również na każdym odgałęzieniu od rurociągu doprowadzającego powietrze do podnośnika wodno-powietrznego zainstalowane zostały zasuw.

Piaskownik napowietrzany.

Piaskownik napowietrzany jest obiektem przeznaczonym do usuwania piasku i usuwania tłuszczu i części pływających. Piaskownik wyposażony jest w zgarniacz piasku, który obsługuje komory piaskownika i komory do oddzielania tłuszczu i części pływających. Zgromadzony piasek w lejach piaskownika w formie pulpy przetłaczany jest przy pomocy podnośników wodno powietrznych do zbiornika piasku. Zatrzymany tłuszcz w części flotacyjnej zgarniany jest do koryt na początku i końcu piaskownika, z których odpływa do studzienek przeznaczonych do gromadzenia tłuszczu i części pływających. Z w/w studzienek tłuszcz i części pływające są wybierane i gromadzone w zbiorniku na skratki.

Zbiornik na piasek.

Zbiornik składa się z 3 komór. Pierwsza komora posiada objętość $6,73 \text{ m}^3$, druga stanowi 50% objętości pierwszej, trzecia komora stanowi koryto odpływowe. Odcieki z piaskownika odprowadzane są do kanalizacji na terenie oczyszczalni.

Zbiornik na skratki.

Zbiornik o wymiarach $5,60 \text{ m} \times 21 \text{ m}$, zbiornik ten podzielony jest na 7 kwater.

Rozdzielacz ścieków przed osadnikami wstępnymi.

Jest to żelbetowa okrągła studnia o średnicy $D= 2,5$ m. Ścieki doprowadzane są korytem do pionowej rury centralnej znajdującej się w środku rozdzielacza. W dolnej części studni znajdują się rurociągi odchodzące do poszczególnych osadników.

Osadniki wstępne.

Osadniki wstępne radialne typu OR-30/2- 3szt.

Wymiary:

- średnica $D= 30,0$ m.;
- głębokość skrajna $H= 2,0$ m;
- głębokość środkowa $H_i= 2,70$ m;
- głębokość leja osadowego $H_l= 2,03$ m;
- objętość czynna $V_{cz}= 940$ m³;
- objętość leja osadowego $V_l= 9,94$ m.

Zakładany czas zatrzymywania ścieków w osadnikach wstępnych:

- pogoda bezdeszczowa $t= 1,74$ h $Q_{hdśr}= 1623$ m³/h;
- pogoda deszczowa $t= 1,29$ h $Q_{hdśr}= 2183$ m³/h;

Przelew burzowy (nadmiarowy).

Na korycie doprowadzającym ścieki z osadników wstępnych do studni zbiorczej przy pompowni ścieków zrealizowany został przelew, na którym założono, że nastąpi zrzut ścieków mechanicznie oczyszczonych w ilości większej od przepływu $Q_{hmax}+150\%$ wód przypadkowych w stosunku do $Q_{dśr}$. Bezpośrednio za przelewem na korycie doprowadzającym ścieki do studni zbiorczej znajduje się zastawka, która umożliwia całkowite odcięcie dopływu ścieków do części biologicznej lub ograniczenie ilości dopływających ścieków po oczyszczalni mechanicznej do komór osadu czynnego.

Osadniki ścieków przemysłowych z Andropolu S.A.

Do oczyszczalni miejskiej ścieki przemysłowe z Andropolu S.A. doprowadzane były oddzielnym kanałem.

Przed wprowadzeniem tych ścieków do oczyszczalni biologicznej ścieki te podlegały uśrednieniu i wyrównaniu w zbiornikach wyrównawczych i uśredniających. Wyrównane i uśrednione ścieki doprowadzane były do osadników ścieków przemysłowych. Osadniki te są osadnikami o przepływie poziomym z mechanicznym zgarnianiem osadu. Składają się z czterech komór:

- czynna objętość jednej komory $V= 245$ m³;
- głębokość robocza $H= 2,70- 2,05$ m;
- długość $l= 28,0$ m;
- szerokość $B= 4,0$ m;
- objętość całkowita czterech komór $V_c= 980$ m³.

Każda komora wyposażona jest w oddzielny zgarniacz osadu. Ścieki z osadników doprowadzane są do studni zbiorczej przy pompowni. Osad odprowadzany jest do studzienek zlokalizowanych przy każdej komorze.

Obecnie osadniki te wyłączone są z pracy.

Pompownia ścieków.

Pompownia ścieków przeznaczona jest do przetłaczania ścieków ze studni zbiorczej do wyniesionego rozdzielacza ścieków przed komorami osadu czynnego. Ilość zainstalowanych agregatów pompowych - 5szt., w tym jedna pompa stanowi rezerwę.

Są to pompy 250Z2K tj. trzy pompy o wydajności $276 \div 540$ m³/h oraz dwie pompy o wydajności $180 \div 256$ m³/h. Do transportu pomp zainstalowany jest wciągnik WSP-1,5.

Biologiczne oczyszczanie ścieków.

Rozdzielacz ścieków i komora zasuw przed komorami osadu czynnego.

Rozdzielacz ścieków i komora zasuw zblokowane są z pompownią ścieków. Rozdzielacz składa się z pięciu oddzielnych komór. Do poszczególnych komór ścieki tłoczone są pompami i rozprowadzane rurociągami DN 500 do komór osadu czynnego. Na rurociągach tych w komorze zasuw zainstalowane są zasuwki odcinające. Zasuwki te przeznaczone są do odcinania dopływu ścieków do poszczególnych komór.

Komory osadu czynnego.

Dwie podwójne komory typu KNAP o konstrukcji żelbetowej napowietrzane aeratorami powierzchniowymi (8szt.). Ścieki doprowadzane są rurociągami z rozdzielacza i komory zasuw. Odpływ ścieków odbywa się przelewami do koryta zbiorczego, a następnie do osadników wtórnych. Do komór doprowadzany jest osad powrotny korytami stalowymi (w obrębie komór). Całkowita pojemność komór $V_c = 9323\text{m}^3$. Pojemność jednej komory $V_1 = 2330,7\text{m}^3$.

Osadniki wtórne.

Dwa osadniki radialne o średnicy $D = 40\text{ m}$ i głębokości skrajnej $3,0\text{ m}$. pojemność czynna $V_{cz} = 2 \times 2953\text{ m}^3$, czas zatrzymania w osadnikach wtórnych dla przepływu miarodajnego $t = 2,84\text{ h}$ (dla pogody bezdeszczowej).

Osad zgarniany jest zgarniaczem ze zgrzeblęciem ciągłym ze wspomaganie do leja osadowego, a następnie odpompowany jest za pomocą pomp znajdujących się w pompowni osadu powrotnego i nadmiernego. Ścieki oczyszczone z osadników wtórnych odprowadzane są korytami odpływowymi.

Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego.

Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego przeznaczona jest do recyrkulacji (zawracania) osadu wtórnego do komór osadu czynnego. Ilość zainstalowanych agregatów pompowych 5 szt. typu 250Z2K-12 o różnych charakterystykach. Osad nadmierny odprowadzany jest z rurociągu osadu recyrkulowanego.

Schemat technologiczny przepływu osadów.

Przepływ osadu wstępnego.

Osad wstępny odprowadzany jest z osadników wstępnych do studni zbiorczej osadu. Ze studni zbiorczej osad ten pompami przetłaczany jest do zagęszczaczy grawitacyjnych.

Przepływ osadu biologicznego nadmiernego.

Osad nadmierny odprowadzany jest do studni zbiorczej Ob.7 i dalej ze ściekami i wodami osadowymi przetłaczany jest do koryta przez osadnikami wstępnymi.

Druga droga przepływu osadu nadmiernego to możliwość doprowadzenia tego osadu do zagęszczaczy grawitacyjnych rurociągiem DN200. Z rurociągu tego ostatnio wykonano odgałęzienie z układem zasuw. Osad tym odgałęzieniem doprowadzany jest do mechanicznego zagęszczacza bębnowego, który zlokalizowany jest w ob.13 – Pompownia i wymiennikownia.

Nadmierny osad zagęszczony przetłaczany jest do jednego ze zbiorników zagęszczaczy grawitacyjnych.

Z zagęszczaczy grawitacyjnych osad wstępny i osad nadmierny podawany jest pompami przez wymienniki ciepła do komory WKF.

Przepływ osadu przemysłowego.

Droga przepływu osadu przemysłowego została wyłączona z eksploatacji.

Przepływ osadu przefermentowanego.

Osad przefermentowany z komór WKFZ odprowadzany jest na poletka osadowe obudowane lub do stacji odwadniania osadu na wirówce dekantacyjnej (stacja mechanicznego odwadniania).

Charakterystyka obiektów i urządzeń części osadowej oczyszczalni.

Zagęszczacze osadów.

Na Tereni oczyszczalni istnieją dwa zagęszczacze grawitacyjne pionowe z dnem płaskim wg UNIKLARU-77.

- średnica części cylindrycznej $D=9.0$ m;
- wysokość całkowita części cylindrycznej $H_c=3,70$ m;
- wysokość części stożkowej z zagłębieniem w dnie $H_s=1,24$ m;
- poziom max napełnienia $0,70$ m poniżej korony zagęszczacza;
- pojemność czynna jednego zagęszczacza wynosi $V_i=191$ m³;

Wyposażenie: mieszacze prętowe o napędzie elektrycznym.

Pompownia osadów i wymiennikownia

Jest to obiekt wolnostojący związany z zagęszczaniem osadów i procesem fermentacji osadów w komorach WKFZ. W pompowni znajdują się dwie pompy do przetłaczania osadu wstępnego ze studni zbiorczej do zagęszczaczy, dwie pompy do przetłaczania osadu zagęszczonego z zagęszczaczy przez wymienniki ciepła do komór WKFZ oraz trzy pompy do recyrkulacji osadu z komór WKFZ poprzez wymienniki ciepła. Pompy te pobierają osad z I-szej komory WKFZ i przetłaczają do II-ej komory WKFZ.

W pompowni zainstalowane zostały trzy spiralne wymienniki ciepła do podgrzewania osadów typu SWC-16. Przy normalnej pracy komór do pracy przyjęto dwa wymienniki.

Charakterystyka wymienników:

- wydajność ciepła - 18800 kcal/h;
- pow. ogrzewania - 16 m²;
- natężenie przepływu $q=1420$ dm³/min.

W części podziemnej pompowni osadów została wydzielona studnia do której odprowadzany jest osad wstępny lub zmieszany z osadników wstępnych.

W roku 2011 w budynku tym wykonano instalację do mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego o wydajności 15 do 25 m³/h.

W skład instalacji wchodzi:

- zagęszczacz bębnowy;
- pompa nadawy osadu;
- zbiornik pośredni osadu zagęszczonego;
- pompa osadu zagęszczonego;
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu.

Wydzielone Komory Fermentacyjne Zamknięte.

Jest to zasadniczy obiekt w procesie przeróbki osadów na drodze fermentacji metanowej.

W procesie fermentacji powstaje zmineralizowany osad oraz gaz pofermentacyjny.

Osad przefermentowany odprowadzany jest na poletka osadowe lub do stacji odwadniania osadów.

Każda z komór jest zbiornikiem o konstrukcji żelbetowej. Zbudowane zostały dwie komory połączone wspólnym szybem instalacyjnym z klatką schodową. Komory te połączone zostały rurociągiem DN 300 mm tak, że mogą one pracować szeregowo. Osad surowy zaszczipiony osadem z

komory nr II i podgrzany na wymiennikach ciepła doprowadzony będzie do komory nr I. W szybie instalacyjnym zlokalizowane są pompy do mieszania zawartości komór (po dwie pompy dla każdej komory). Osad do mieszania pobierany jest z połowy komór po otwarciu zasuw. Osad ten tłoczony jest do góry komór i rozprowadzany dyszami do rozbijania kożucha. Znajdują się tu również pompy do przetłaczania osadu z komory z I-szej do komory II-ej. Pompami tymi osad przefermentowany może być również przetłaczany na poletka. W górnej części kopuły komór WKFZ przewidziano po dwa otwory zamknięte dzwonem konstrukcji stalowej z uszczelnieniem wodnym umożliwiającym ujęcie gazu i skierowanie go rurociągiem do zbiornika gazu.

Kubatura komór WKFZ wynosi $2 \times 2050 = 4100 \text{ m}^3$.

Obecnie pracuje tylko jedna komora WKF. Druga komora wyłączona jest z pracy. W komorze tej wykonana została izolacja ochronna (zabezpieczenie antykorozyjne betonu).

Stacja mechanicznego odwadniania osadów;

W budynku wolnostojącym zainstalowana jest wirówka dekantacyjna WD452 produkcji Spomasz Wronki o wydajności 12 do $20 \text{ m}^3/\text{h}$ z pompą nadawy Firmy NETZSCH oraz zbiornikiem flokulanta i automatyczną stacją przygotowania i dozowania flokulanta.

Do odbioru osadu odwodnionego zainstalowany jest przenośnik ślimakowy.

Poletka osadowe odbudowane.

Poletka osadowe odbudowane przeznaczone są do suszenia osadów ściekowych powstających w wyniku prowadzonego procesu oczyszczania ścieków. Poletka osadowe składają się z 24 kwater, do których doprowadzany jest osad. Rurociągi doprowadzające osad do poletek zakończone zostały studzienkami do płukania rurociągów osadowych.

1.2.10 Opis stanu istniejącego gospodarki biogazem

Ujęcie biogazu.

Ujęcie biogazu znajduje się w stropie stożka górnego komór fermentacyjnych.

W każdej komorze wykonane są dwa otwory $900 \times 900 \text{ mm}$.

Otwory te posiadają podniesione ścianki boczne.

W ten sposób wokół otworów tworzy się koryto do wypełnienia wodą, które stanowi zamknięcie wodne.

Otwory te przykryte są dzwonami z blachy stalowej z przyspawanymi w stropie dzwonu dwoma króćcami kołnierzowymi DN100 mm, do których przyłączone są przewody do odprowadzania biogazu.

Biogaz z komór fermentacyjnych odprowadzany jest do odsiarczalni.

Odsiarczalnia biogazu.

Ponieważ w trakcie fermentacji oprócz metanu CH_4 , dwutlenku węgla CO_2 i tlenku węgla CO wytwarza się również siarkowodor H_2S , który jest gazem trującym i powodującym korozję metali w środowisku wilgotnym dlatego konieczne jest prowadzenie procesu odsiarczania.

Proces oczyszczenia biogazu z siarkowodoru prowadzony jest w odsiarczalni. Odsiarczalnia składa się z korpusu, który stanowi pojemnik na masę oczyszczającą ułożoną na poziomym ruszcie z drewna oraz pokrywy zamykającej.

Całość skrzyni ustawiona jest w komorze betonowej.

Jako masa oczyszczająca stosowana jest ruda darniowa.

Zbiornik biogazu.

Odsiarczony gaz gromadzony jest w zbiorniku tzw. mokrym o pojemności $V = 600 \text{ m}^3$ o ciśnieniu do $300 \text{ mm H}_2\text{O}$ /ciśnienie robocze $180 \text{ mm H}_2\text{O}$ /. Zbiornik składa się z basenu wodnego, teleskopu, dzwonu, prowadnic ze stężeniami i pomostami oraz klatki schodowej.

Dzwon jest walcowym naczyniem bez dna, ze szczelną pobocznicą i dachem w formie kopuły kulistej. Dolna krawędź dzwonu zaopatrzona jest w zamknięcie wodne.

Natomiast teleskop jest ruchomym walcem bez dna i dachu, którego górna krawędź jest zakończona zaczepem tworzącym zamknięcie wodne wraz z tacą w czasie, gdy zbiornik jest napełniany gazem.

Biogaz ze zbiornika odprowadzany jest do budynku kotłowni do spalania w kotłach gazowych, a nadmiar biogazu spalany jest w pochodni.

Sieć biogazu.

Poszczególne obiekty połączone są stalowymi gazociągami i tak:

WKF – odsiarczalnia	– gazociąg DN 150 m
Odsiarczalnia – zbiornik biogazu	– gazociąg DN 150 mm
Zbiornik – kotłownia oraz zbiornik – pochodnia	– gazociąg DN 100mm.

1.2.11 Opis stanu istniejącego obiektów i urządzeń części elektrycznej i pomiarowej oczyszczalni

Stacje transformatorowe 15/0,4kV.

Na terenie obiektu zlokalizowano dwie Stacje transformatorowe z dwoma transformatorami 15/0,4kV 630kVA każda i z rozdzielnicami głównymi 0,4kV.

Lokalizacja:

- budynek energetyczny Nr14 gdzie znajduje się także Rozdzielnica główna 15kV zasilająca transformatory 15/0,4kV 630kVA;
- budynek Pompowni Nr 07. Zasilanie 15kV transformatorów doprowadzono z Rozdzielnicz głównej 15kV w Budynku energetycznym Nr 14.

Rozdzielnice obiektowe.

Rozdzielnice obiektowe typu szafowego oraz skrzynkowe żeliwne wraz z aparaturą rozdzielczo-stycznikową wykazują duży stopień zużycia. Ich struktura oraz zastosowane rozwiązania sposobu sterowania napędami nie pozwalają na wykorzystanie ich do adaptacji i rozbudowy dla potrzeb przebudowy układów technologicznych.

Instalacje elektryczne.

Instalacje elektryczne wykonano w układzie TN-C. Większość nie spełnia wymogów aktualnych norm które wymagają stosowania układu TN-S dla nowych lub adaptowanych obiektów. Dotyczy to generalnie oświetlenia oraz gniazd wtykowych tak w budynkach technologicznych jak i administracyjnych.

Instalacje odgromowe.

Nowe przepisy związane z obliczaniem i wykonywaniem instalacji odgromowych są bardzo wymagające. Instalacje te generalnie należy wymienić w adaptowanych budynkach.

Ochrona p. przepięciowa.

W rozdzielnicach obiektowych brak ochrony p. przepięciowej klasy B i C.

System sterowania i sygnalizacji

Struktury sterowania ograniczone do sterowań ręcznych lokalnych. Brak układów sterowania automatycznego oraz sterowania i sygnalizacji zdalnej-centralnej.

Wymagany ciągły lokalny dozór pracujących instalacji technologicznych.

Układy pomiarowe.

Tylko podstawowe przyrządy pomiarowe lokalne bez przekazywania zdalnego wskazań. Wymagany ciągły lokalny dozór pracujących instalacji technologicznych.

1.3 Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni w Andrychowie i w Inwałdzie

Tabela 2 Charakterystyczne ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Andrychowie w latach 2008-2010

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość		
			2008	2009	2010
1	Dobowy dopływ średni Qdśr	m ³ /d	20000	21015	23626
2	Dobowy przepływ maksymalny Qdmax	m ³ /d	38000	38290	34900

1.3.1 Charakterystyka ilości ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni w Andrychowie i Inwałdzie w roku 2011 i styczniu 2012.

Rok 2011 był rokiem gdzie należy wydzielić trzy okresy.

- okres normalny gdzie wystąpiły opady i pogoda bezdeszczowa od stycznia do marca;
- okres intensywnych opadów deszczu (21dni deszczowych) w miesiącu lipcu oraz opady deszczu w sierpniu;
- okres bezdeszczowy (okres suszy jesiennej) od września do grudnia.

Tabela 3 Zestawienie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Andrychowie w roku 2011 i styczniu 2012

Wyszczególnienie okresów	$Qd_{\text{śr}}$ m^3/d	Qd_{max} m^3/d	$Qh_{\text{śr}}$ m^3/h
Okres normalny (od stycznia do lipca)	20143	25390	839
Okres intensywnych opadów (lipiec, sierpień)	24424	32610	1018
Okres bezdeszczowy (okres suszy jesiennej)	12493	17277	520
Rok 2011 (bez lipca i sierpnia)	16318	21334	680
Styczeń 2012	23285	28210	978

Ilość ścieków dopływających do roślinnej oczyszczalni ścieków w Inwałdzie:

Rok 2011 $Q_{\text{dśr}} = 114\text{m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{hśr}} = 4,7\text{m}^3/\text{h}$

Styczeń 2012rok $Q_{\text{dśr}} = 113\text{m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{hśr}} = 4,7\text{m}^3/\text{h}$

W zestawieniu nie uwzględnione zostały ścieki przemysłowych z Andropolu S.A. ponieważ z dniem 01.06. 2011r. zaprzestano odprowadzanie tych ścieków do oczyszczalni.

Zużycie wody wg sprawozdania GUS za rok 2011 wynosiło:

Andrychów z miejscowościami przyległymi podłączonymi do kanalizacji $Q_{\text{dśr}} = 2886\text{m}^3/\text{d}$

Inwałd $Q_{\text{dśr}} = 243\text{m}^3/\text{d}$

Ilość osób podłączonych do kanalizacji:

Andrychów z miejscowościami przyległymi 31460 osób

Inwałd 1030 osób

Tabela 4 Charakterystyka jakościowa ścieków dopływających do oczyszczalni w Andrychowie w latach 2008-2010

			BZT ₅	ChZT	Zawiesina og.	Fosfor ogólny P _{og}	Azot ogólny N _{og}
			mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mgP/l	mgN/l
1	2	3	4	5	6	7	8
Rok 2008	ścieki surowe	miejskie.	109,4	229,4	108,3	3,23	24,4
Rok 2009	ścieki surowe	miejskie.	91,1	182,3	88,1	2,71	24,3
Rok 2010	ścieki surowe	miejskie	80,7	147,3	73,2	2,32	20,0

Pozostałe składniki zanieczyszczeń w ściekach nie odbiegają od przeciętnie występujących w ściekach miejskich.

Tabela 5 Charakterystyka jakościowa ścieków dopływających do oczyszczalni w Andrychowie i w Inwałdzie w roku 2011 i styczniu 2012.

Wyszczególnienie	BZT ₅	ChZT	Zaw. og	Fosfor og.	Azot N-NH ₄	Azot ogół.
	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mgP/l	mgN/l	mgN/l
Okres normalny od stycznia do lipca	89,1	153,0	77,0	2,8	14,3	24,5
Okres intensywnych opadów (lipiec, sierpień)	63,4	123,0	54,3	1,85	11,5	20,1
Okres bezdeszczowy (okres suszy jesiennej)	145,0	266,0	143,0	3,8	26,6	37,8
Rok 2011 (bez lipca i sierpnia)	111,4	198,2	103,4	3,2	19,2	29,8
Styczeń 2012	72,0	154,0	56,0	1,83	12,3	22,3
Dopływ do oczyszczalni roślinnej w Inwałdzie	560,0	109,80	266,0	8,9	66,6	81,5

1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1.4.1 Ogólne uwarunkowania wykonania - ogólna koncepcja Oczyszczalni

Wykonawca, projektując i realizując przebudowę oczyszczalni, powinien uwzględnić maksymalne wykorzystanie w proponowanej technologii kubatury istniejących obiektów technologicznych, z zachowaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczanych, mając równocześnie na uwadze fakt, że w czasie prowadzenia robót budowlanych - istniejąca oczyszczalnia będzie eksploatowana.

Przewidziana do realizacji przebudowa istniejącej Oczyszczalni winna być oczyszczalnią mechaniczno - biologiczną z biologicznym oczyszczaniem metodą osadu czynnego wspomagane go złożem zawieszonym.

W części mechanicznej oczyszczalni realizowane będzie usuwanie części wleczonych i pływających tj. skratek, piasku i tłuszczów.

Unieszkodliwianie powstających osadów będzie realizowane poprzez zastosowanie procesów:

- zagęszczanie osadu wstępnego w zagęszczaczu grawitacyjnym;
- zagęszczanie osadu biologicznego nadmiernego na istniejącym zagęszczaczu mechanicznym;
- beztlenowa mezofilowa stabilizacja osadów w komorze WKF;
- beztlenowa mezofilowa stabilizacja wyflotowanych tłuszczów i części pływających w komorze WKF;
- mechaniczne końcowe odwadnianie osadów z jego higienizacją wapnem.

Wykonana inwestycja ma doprowadzić do powstania kompletnej i zdolnej do funkcjonowania oczyszczalni, bez konieczności wykonywania żadnych prac ani robót dodatkowych, co oznacza, że Wykonawca musi powyższy spis traktować jedynie jako wymagania minimalne określone przez Zamawiającego.

1.4.2 Ogólne wymagania eksploatacyjne

Przebudowana Oczyszczalnia musi spełniać określone wymagania zawarte w :

- W Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG);
- W Dyrektywie 2005/32/EC ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię;
- Ustawie Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62/2001 poz. 627);
- Ustawie Prawo wodne (Dz.U.Nr.115/2001 poz. 1229);

- Ustawie o odpadach (Dz. U. Nr 62/2001 poz. 628);
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr.137 poz.984);
- Pozostałych rozporządzeniach dotyczących przedmiotu zamówienia.

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- ochrony przeciwpożarowej;
- przepisów sanitarno – epidemiologicznych;
- przepisów BHP ergonomii pracy ochrony zdrowia i ochrony środowiska;
- efektywności energetycznej silników.

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii. Należy zapewnić ciągłość pracy obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków podczas budowy z wyjątkiem prac związanych z przebudową i naprawą studni zbiorczej Ob.7a, oraz budową nowej komory przelewowej i rozdzielczej Ob.7b. Na czas przebudowy studni zrealizowana zostanie tymczasowa pompownia dla potrzeb utrzymania w pracy jednego ciągu technologicznego oczyszczania biologicznego. Oczyszczalnia musi zostać skonstruowana w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach (zapewniając ciągłość procesów również podczas prac konserwacyjno - remontowych oczyszczalni). Oznacza to konieczność zapewnienia dublowania urządzeń lub obejść poprzez wykonanie minimum (w sposób opisany poniżej) następujących układów:

- mechanicznego oczyszczania ścieków:
- wymagany jest demontaż istniejących krat i montaż dwóch kraty mechanicznie zgarnianych taśmowo hakowych o prześwicie 6mm oraz trzeciej płaskiej kraty z ręcznym usuwaniem skratek o prześwicie 10mm;
- wymagana jest przebudowa dwóch istniejących komór piaskownika z wydzielonymi komorami do flotacji tłuszczu. Demontaż istniejącego zgarniacza dennego i montaż pomostu jezdnego z podwieszonymi zgarniaczami. Montaż dwóch pomp w lejach piaskownika do odbioru pulpy piaskowej i przetłoczenia jej do stacjonarnego separatora. Wyflotowany tłuszcz będzie gromadzony tylko w korytach na odpływie z piaskownika. Tłuszcz podgrzany np. zmieszany z osadem podgrzanym pobieranym z rurociągu po wymiennikach ciepła przetłaczany będzie do zbiornika pośredniego osadu do którego doprowadzany będzie również flotat z osadników wstępnych;
- istniejące osadniki radialne. Jeden osadnik będzie spełniał rolę osadnika wstępnego, drugi osadnik będzie pracował przy dużych dopływach ścieków a trzeci osadnik będzie obiektem wyłączonym z pracy;
- w pompowni ścieków zakłada się wymianę istniejących pomp oraz podział studni zbiorczej na dwie części;
- biologicznego oczyszczania ścieków
- dwa ciągi technologiczne komór osadu czynnego adaptowane z komór KNAP z wgłębnym drobno pęcherzykowym napowietrzaniem do usuwania węgla, azotu i fosforu, które wspomagane będą złożem zawieszonym;
- stacja dmuchaw (dmuchawy z bezstopniową regulacją wydajności);
- dwa osadniki wtórne;
- pompownia osadu powrotnego i nadmiernego;
- próbkowanie osadów ściekowych;
- przystosowanie istniejącej pompowni i wymiennikowni dla potrzeb oczyszczalni po przebudowie;
- adaptowanie jednego istniejącego zagęszczacza grawitacyjnego na zbiornik pośredni do gromadzenia osadu wstępnego zagęszczonego, osadu nadmiernego zagęszczonego, flotatu i tłuszczu z doprowadzeniem osadu podgrzanego z rurociągu osadu po wymiennikach ciepła;

- komory WKF (zmiana systemu mieszania, zmiana ujęcia biogazu) . Jedna komora przystosowana do procesu fermentacji a druga stanowić będzie zbiornik magazynowy osadu przefermentowanego.
- stacja mechanicznego odwadniania osadów i instalacja wapnowania osadu;
- przykrycie części placu składowego osadu (magazyn osadu odwodnionego);
- przebudowa instalacji gazowej.

Wymaga się również zastosowania - zainstalowania urządzeń rezerwowych.

W przypadku zastosowania kilku układów pompowych muszą one posiadać odpowiednią rezerwę w systemie n+1, jeżeli użyto jednakowych zespołów pompowych lub rezerwacji każdego odrębnego układu pompowego. W niektórych przypadkach istnieje możliwość zastosowania rezerwy magazynowej za zgodą Zamawiającego. Oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji.

Zastosowana technologia Oczyszczalni, jak i jej poszczególne węzły/elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej, w co najmniej 2 obiektach (oczyszczalniach). Oddziaływanie na środowisko Oczyszczalni po przebudowie musi zamykać się w granicach działki. Rozwiązania projektowe i realizacja Oczyszczalni powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia Oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych. Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826).

Emisję aerozoli i odorów należy ograniczyć poprzez zastosowanie hermetyzacji i oczyszczania powietrza na obiektach, gdzie spodziewana jest emisja uciążliwych zapachów. z pomieszczeń do urządzeń i do systemów oczyszczania.

Oczyszczalnia winna być wyposażona w System Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych z wizualizacją oraz raportowaniem oraz w system ochrony elektronicznej obiektów i terenu, w tym zapewniającym monitoring wizyjny terenu i suszami osadów. Oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81. poz. 716) oraz innych obowiązujących przepisów. Przewidzieć nie mniej niż 20 % rezerwy dla wejść i wyjść systemu AKPiA.

1.4.3 Zestawienie podstawowych danych wyjściowych do projektowania.

Tabela 6 Zestawienie podstawowych danych wejściowych do projektowania

Lp.	Wyszczególnienie okresów	Jednostka	Qdśr	Qdmax
1	Długi okres bezdeszczowy	m ³ /d	12 960	18 800
2	Okres normalny gdzie występuje pogoda deszczowa i bezdeszczowa	m ³ /d	20 200	25 400
3	Okres intensywnych opadów	m ³ /d	24 500	33 000
4	Ścieki dowożone	m ³ /rok	14 000	14 000
5	Max. ilość ścieków doprowadzana do części mechanicznej oczyszczalni	m ³ /d	24 500	30 000
6	Max. ilość ścieków doprowadzana do części biologicznej oczyszczalni	m ³ /d	-	18840
7	Max. ilość ścieków, która może być doprowadzana do części biologicznej oczyszczalni w okresie intensywnych opadów.	m ³ /h	-	20400

Tabela 7 Zestawienie stężeń zanieczyszczeń, które należy brać pod uwagę przy projektowaniu.

LP	Wyszczególnienie okresów	BZT ₅	ChZT	Zaw. og.	Fosfor og.	Azot N-NH ₄	Azot og.
		mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mg P/l	mg N/l	mg N/l
1	Długi okres bezdeszczowy	160	286	146	4,0	28,0	40,0
2	Okres normalny gdzie występuje pogoda deszczowa i bezdeszczowa	100	170	80	3,0	16,0	26,0
3	Okres intensywnych opadów	71	137	60	2,0	13,0	21,0

Wzrost stężeń zanieczyszczeń po wprowadzeniu wód osadowych:

BZT₅, ChZT i zawiesina og. 5%

Azot ogólny 10%

Fosfor ogólny 8%

Zakładana redukcja zanieczyszczeń na części mechanicznej oczyszczalni:

BZT₅ - 25% ÷ 30%

ChZT - 25% ÷ 30%

Zawiesina og. - 55%

Azot og. i Fosfor og. - 4%

Ilość podłączonych do kanalizacji osób obecnie wynosi 32490, a docelowo będzie wynosić 38322 osoby.

RLM = 34 560 mk.

Przy projektowaniu należy uwzględnić również ścieki które będą odprowadzane z ok. 700 budynków i drobnych zakładów przemysłowych z miejscowości Wieprz w ilości ok. 100000m³ w ciągu roku.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych do wód i do ziemi, dla oczyszczalni o projektowanej wielkości (klasa RLM od 15 000 do 99 999), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984), przedstawiono w tabeli 1. Sprawność Oczyszczalni musi odpowiadać co najmniej przedstawionym w wymienionej tabeli parametrom przy czym parametry te muszą się odnosić do mieszaniny ścieków biologicznie oczyszczonych i nadmiaru ścieków odprowadzanych po części mechanicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków odprowadzanych po osadnikach wstępnych).

1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe

Tabela 8 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe oczyszczalni, zakres przebudowy i napraw

Lp.	Nr obiektu	Obiekt
Przebudowa części mechanicznej oczyszczalni		
1	5	Kolektor doprowadzający - komora przelewowa
2	3	Stacja zlewna nieczystości płynnych
	4a	Zbiornik retencyjny nieczystości płynnych
3	1A i 1B	Budynek krat z halą dmuchaw
4	2	Piaskownik napowietrzany,
	2a	- studnia podgrzewania flotatu
	2b	- studnia podgrzewania flotatu

Program funkcjonalno-użytkowy

	2c	- budynek separatora piasku
5	6/1 6/2 6/3	Osadniki wstępne z rozdzielaczem ścieków: - osadnik wstępny wyłączony z pracy -osadnik wstępny dla nadmiaru ścieków - osadnik wstępny z rozdzielaczem
6	6a	Studnia zbiorcza flotatu
7	29	Osadniki ścieków przemysłowych do likwidacji
8		Przelew burzowy (nadmiarowy)
9	7	Pompownia ścieków z częścią energetyczną
10	7a	Studnia zbiorcza ścieków
11	7b	Komora przelewowo-rozdzielcza), Komora zasuw i doprowadzenie ścieków do komór osadu czynnego.
Przebudowa części biologicznej oczyszczalni.		
12	8/1 , 8/2	Komory osadu czynnego wspomagane złożem zawieszonym
13	10/1,10/2	Osadniki wtórne
14	9	Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego
15	30	Budynek stacji dmuchaw
Przebudowa obiektów przeróbki osadów ściekowych		
16	11/1 11/2	Zagęszczacze osadu wstępnego – Fermentery Zbiornik pośredni osadu
17	13	Pompownia osadów i wymiennikownia
18	15/1	Wydzielona komora fermentacyjna WKF
19	15/2	Zbiornik osadu przefermentowanego
20	16	Szyb instalacyjny
21	19	Stacja mechanicznego odwadniania osadów
22	19a	Stacja higienizacji osadu
23	19b	Magazyn osadu odwodnionego
24	18	Istniejące poletko osadowe do rozbiórki
25	17	Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni
Przebudowa obiektów i instalacji biogazu		
26	21a	Studnia kondensatu
27	21b	Odsiarczalnia biogazu
28	21	Zbiornik biogazu
29	21c	Pochodnia biogazu
Przewody technologiczne między obiektowe		
30	Przewody technologiczne dla części mechanicznej oczyszczalni –koryta i rurociągi	
31	Przewody technologiczne na części biologicznej oczyszczalni – koryta i rurociągi	
32	Rurociągi technologiczne związane z obiektami do przeróbki osadów ściekowych	
Woda przemysłowa		
33	9	Zestaw hydroforowy wody przemysłowej i sieć wody przemysłowej
Drogi i place		
34		Drogi i place oraz renowacja istniejących betonowych dróg i placów
35		Renowacja istniejących chodników

Przebudowa i renowacja istniejącego uzbrojenia		
36		Przebudowa istniejącej sieci biogazu
37		Uszczelnienie przewodów betonowych
38		Uszczelnienie istniejących studzienek kanalizacyjnych
39		Przebudowa sieci co i c.t.
Obiekty i urządzenia elektroenergetyczne AKP i A i system sterowania i sygnalizacji		
40	14	Budynek energetyczny Rozdzielnica główna S.N. RG 15kV Rozdzielnica główna N.N. RG 0,4kV Szafa automatyki z kasetą ET14
41	1A,1B	Budynek krat i hali dmuchaw Rozdzielnica obiektowa RG01 Szafa automatyki z kasetą ET01
42	30	Budynek stacji dmuchaw Rozdzielnia obiektowa RG30 Szafa automatyki ze sterownikiem PLC 30
43	7	Pompownia ścieków Rozdzielnica obiektowa RG07 Szafa automatyki ze sterownikiem PLC07
44	9	Pompownia osadu nadmiernego i powrotnego Rozdzielnica obiektowa RG09 Szafa automatyki z kasetą ET09
45	13	Pompownia osadów i wymiennikownia Rozdzielnica obiektowa RG13 Szafa automatyki z kasetą ET13
46	19	Stacja mechanicznego odwadniania osadów Rozdzielnica obiektowa RG19 Szafa automatyki z kasetą ET19
47		Kablowe połączenia międzyobiektywne
48		Instalacja zasilania, sterowania, sygnalizacji, pomiarów i AKPiA
49		Mikrokomputerowy System Sterowania i Sygnalizacji
50		Telewizja przemysłowa
51		Pomiary i sterowanie
52		Obiekty i rurociągi tymczasowe
53		Rozbiórka budynku starej kotłowni

1.5.1 Przebudowa części mechanicznej oczyszczalni.

1.5.1.1 pKolektor doprowadzający (obiekt nr 5) - komora przelewowa

Kolektor doprowadzający pozostawia się bez zmian.

Zakres robót modernizacyjnych komory przelewowej.

W ramach modernizacji tego obiektu zakłada się obniżenie istniejącej żelbetowej krawędzi przelewowej do 15 cm na długości 400 cm oraz wykonanie regulowanej krawędzi przelewowej z blachy nierdzewnej o grubości 4,0 mm. Wysokość ruchomej krawędzi przelewowej H do 20 cm. Krawędź przelewową należy ustawić na takiej wysokości, aby ograniczyć dopływ ścieków do części mechanicznej oczyszczalni do wartości $Q_{d\dot{s}r} = 24500 \text{ m}^3/\text{d} = 1021 \text{ m}^3/\text{h}$. Wysokość krawędzi przelewowej należy ustalić w Projekcie Budowlanym.

Zakres robót naprawczych komory przelewowej.

Naprawa powierzchni żelbetowej ścian i dna.

Istniejącą krawędź przelewową skuć o ok.10cm .

Na wszystkich górnych krawędziach komory odkuć luźne i skorodowane fragmenty betonu .
Odłoniętą stal zbrojeniową oczyścić ze śladów korozji, obrabiane powierzchnie wypiąskować, spłukać wodą.

Poziomą płytę w połowie wysokości komory należy skuć i wylać nową gr.10 cm z dodatkiem włókien rozproszonych lub zbrojeniem przeciwskurczowym .

W fragmentach konstrukcji gdzie głębokość ubytków przekracza 3-5cm stosowanie gotowych mieszanek jest nieekonomiczne, można wówczas stosować zaprawy cementowe modyfikowane bezpośrednio na budowie.

Przewidziano 30% powierzchni wewnętrznej do rekonstrukcji

Do rekonstrukcji powierzchni zastosować kompletny system napraw np. PCC lub równoważny

Sklejenie rys.

Wykonanie iniekcji rys poprzez pakery iniekcyjne wkręcane wzdłuż rys co 12-15cm aplikowanych żywicą poliuretanową - materiałem pęczniejącym pod wpływem wilgoci. Otwory po pakarach zaspachlować.

W całym rozdzielaczu należy ustalić długość rys do naprawy.

Powłoki ochronne.

Powierzchnię zewnętrzną ponad gruntem pomalować farbami do betonu.

Strefa zanurzona i powierzchnie wewnętrzne ścian zabezpieczyć środkami penetrującymi wgłąb w dwóch warstwach w uzgodnieniu z Inżynierem.

Wszystkie powłoki nakłada się na oczyszczone i wyszpachlowane podłoża.

Balustrada

Wymiana balustrad na wykonane ze stali nierdzewnej minimum 0H18N9. Łączna długość projektowanej balustrady ok. 21,0 m.

1.5.1.2 Stacja zlewna nieczystości płynnych (obiekt nr 3)

Opis stanu istniejącego.

Obecnie nieczystości płynne dowożone beczkowozami spławiane są do istniejącej studni kanalizacyjnej zlokalizowanej obok komory przelewowej. Ze studni tej odprowadzane są kanałem do budynku krat z włączeniem tuż przed budynkiem.

Ilość dowożonych nieczystości płynnych.

Do punktu zlewnego przyjmować się będzie ok. 14000 m³/rok . Dowóz odbywa się beczkowozami o różnej pojemności od 3 do 7 m. Zakłada się, że dowóz nieczystości odbywa się w godzinach od 7⁰⁰ do 15⁰⁰.

Proponowane rozwiązanie stacji zlewnej nieczystości płynnych.

Zakłada się zabudowanie jednostanowiskowej kontenerowej stacji zlewnej o przepustowości do 150m³/h.

Kontener powinien posiadać :

- instalację elektryczną oświetleniową;
 - instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem;
 - przyłącze wody;
 - kabel sygnałowy ekranowany;
 - ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9
 - szafę zewnętrzną sterująco-identyfikacyjną w wykonaniu ze stali nierdzewnej z drukarką.
- System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych powinien zawierać również moduł identyfikacji przewoźników i moduł identyfikacji rodzaju ścieków;

- system wentylacji

Ciąg spustowy powinien być wyposażony w:

- o zasuwę pneumatyczną lub zasuwę z napędem elektrycznym DN 100. Przy zasuwie pneumatycznej powinien być zainstalowany kompresor olejowy;
- o przepływomierz elektromagnetyczny;
- o pomiar pH i pomiar przewodności

Konstrukcja kontenera powinna być wykonana ze stali nierdzewnej z obudową ścian np. typu np. „sandwich” ze stali nierdzewnej.

Kontener powinien być posadowiony na płycie betonowej zbrojonej o grubości 30cm.

Na podjeździe powinna być wykonana taca ociekowa z betonu zbrojonego o wymiarach min. 3,0 x 3,0m i grubości 30cm pokryta wykładziną chemoodporną np. żywicą epoksydową.

Odprowadzenie dowożonych nieczystości płynnych do ciągu technologicznego oczyszczalni.

Zakłada się wariantowe odprowadzenie dowożonych nieczystości płynnych do ciągu technologicznego oczyszczalni.

Wariant I.

W wariantcie tym zakłada się pozostawienie istniejącego doprowadzenia przed budynek krat.

Wariant II.

W wariantcie tym zakłada się, że dowożone nieczystości płynne doprowadzane będą do oczyszczalni równomiernie w okresie 18 godzin wciągu doby.

W tym celu w miejsce dwóch zbiorników na skratki należy zrealizować zbiornik retencyjny o pojemności czynnej 83m³.

Pojemność ta pozwoli na zgromadzenie dobowej ilości dowożonych nieczystości w tym również stężonych substratów i rozcieńczenia ich dopływającymi ściekami z komory przelewowej. Dno tego zbiornika powinno być położone ok. 80cm wyżej od dna zbiornika na skratki. Zbiornik retencyjny powinien być wyposażony w mieszadło i pompę. Druga pompa stanowić będzie rezerwę magazynową.

Przy tych założeniach średnia głębokość czynna zbiornika wyniesie $H_{cz} = 2,40$ m.

$V_{cz} = 6,20 \times 5,60 \times 2,40 = 83$ m³.

Z uwagi na uciążliwość zapachową (odory) które będą się wydzielać z dowożonych nieczystości płynnych zakłada się przykrycie tego zbiornika.

Zbiornik retencyjny nieczystości płynnych przykryty zostanie przykryciem dachowym typu lekkiego np. z laminatu poliestrowo-szklanego bez ocieplenia.

Przykrycie to powinno posiadać:

- kominiek wentylacyjny nawiewny;
- króciec rurowy do podłączenia wentylatora wyciągowego do odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod pokryciem dachowym;

Jeden lub dwa włazy

Instalacja do czyszczenia powietrza ze zbiornika retencyjnego

Zakłada się dwukrotną wymianę powietrza z przestrzeni pomiędzy min. poziomem nieczystości a przykryciem zbiornika za pomocą wentylatora wyciągowego. Czyszczenie powinno się odbywać na filtrze z wypełnieniem, które stanowi węgiel aktywny lub na złożu biologicznym.

Omówienie proponowanej pracy stacji zlewnej w powiązaniu ze zbiornikiem retencyjnym.

Wariant A.

Nieczystości płynne ze stacji zlewnej będą dopływały do zbiornika rurociągiem z PE o średnicy $Dy159$ mm. Ze zbiornika za pomocą zainstalowanej pompy przetłaczane będą do kanału doprowadzającego ścieki do krat równomiernie w sposób ciągły lub okresowo. Rzędna włączenia rurociągu tłocznego w budynku krat ok. 315,30.

Długość rurociągu tłocznego ok. 12,0m. Średnica rurociągu DN100 z rur PE100.

Wariant B.

W wariantcie tym zakłada się, że do zbiornika doprowadzane będą również ścieki z komory przelewowej

Po napełnieniu zbiornika do założonej wysokości i wymieszaniu ze ściekami zawartość zbiornika przepompowana zostanie do kanału przed budynkiem krat lub do koryta w budynku krat.

Orientacyjny zakres przewodów związanych ze stacją zlewną.

- kanał D150 doprowadzający ścieki z komory przelewowej do zbiornika retencyjnego o długości ok.20 m;
- rurociąg doprowadzający nieczystości płynne ze stacji do zbiornika retencyjnego o średnicy ; 150 mm i długości ok.15,0 m;
- rurociąg tłoczny o średnicy 100 mm i długości $L = 12,0$ m.

Zakres AKPiA.

- sterowanie pracą pompy w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku;
- otwieranie zastawki na dopływie ścieków ręczne miejscowe lub zdalne;
- zamykanie tej zastawki przy odpowiednim poziomie ścieków w zbiorniku;
- załączanie mieszadła przy poziomie wyższym od minimalnego ustalonego dla pracy tego mieszadła a wyłączenie po obniżeniu tego poziomu do poziomu minimalnego;
- ciągła wizualizacja napełnienia zbiornika.

1.5.1.3 Budynek krat z halą dmuchaw (obiekt nr 1A i 1 B)

Zakres przebudowy

W miejsce trzech krat mechanicznych płaskich typu KMP-1200 o prześwicie 20 mm zakłada się zainstalowanie dwóch krat mechanicznych taśmowo-hakowych o prześwicie 6 mm i szerokości 1000mm . W trzecim kanale zakłada się zabudować kratę ręczną o prześwicie 10mm w miejsce istniejącej kraty KMP/1200.

Parametry techniczne kraty:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| - szerokość kanału: | B ok. 1180 mm; |
| - głębokość kanału przed uskokiem: | H ok 1550 mm; |
| - kąt nachylenia kraty: | 60°; |
| - wysokość wyrzutu skratek: | h_s ok 1200 mm; |
| - przepustowość max.: | ok. 340 dm ³ /s; |

Kraty wyposażone będą w układ do płukania skratek.

Sterowanie pracą kraty za pomocą czujników poziomu umieszczonych przed i za kratą lub za pomocą wyłącznika czasowego.

Cała konstrukcja krat wykonana będzie ze stali nierdzewnej. Zakłada się, że przy max. przepływie pracować będą dwie kraty. Trzecia krata stanowić będzie rezerwę. Przy przepływach do 144 dm³/s może pracować tylko jedna krata. Załączenie drugiej kraty nastąpi od sygnału generowanego od pomiaru przepływu realizowanego w korycie prostokątnym pomiędzy piaskownikiem a rozdzielaczem przed osadnikami wstępnymi. Kraty posiadać będą obudowę szczelną z której należy wykonać odciąg powietrza złownego.

Transport i prasowanie (odwodnienie) skratek.

Zakłada się, że transport skratek do praski odbywać się będzie za pomocą przenośnika śrubowego.. Do odwadniania skratek przyjęto prasopłuczkę ślimakową o wydajności do 1m³/h.

Charakterystyka praski.

- średnica ślimaka: D = 250 mm;

Wykonanie materiałowe:

- korpus podajnika - stal 0H18N9;
- ślimak - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

Zastawki.

W ramach modernizacji zakłada się również wymianę mocno skorodowanych istniejących zastawek w ilości 6 szt. Trzy zastawki znajdują się przed kratami oraz trzy zastawki za kratami. Nowe zastawki wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej i wyposażone zostaną w napędy elektryczne.

Parametry zastawek:

- szerokość kanału: B ok. 900 mm;
- wysokość zawieradła: H_z = 900 mm;
- głębokość kanału: H_c ok. 143 cm przed kratami i H_c ok. 160 cm za kratami.

Ob.1B – hala dmuchaw

W miejsce dmuchaw TK-10 zakłada się zainstalowanie dmuchaw nowej generacji w wersji kompaktowej. Dla potrzeb napowietrzania piaskownika przewidziano dwie dmuchawy pracujące po jednej dmuchawie dla każdej komory piaskownika oraz jedną dmuchawę rezerwową.

Proponowane parametry dmuchaw:

- spręż Δp 400 mbar;
- wydajność 4,0 do 5,0 N m³/min;

Zakłada się, że nowe dmuchawy zamontowane zostaną na istniejących fundamentach po ich uprzednim przygotowaniu do tego celu.

Dmuchawy na istniejących fundamentach ustawione zostaną tak aby znajdowały się w osi istniejącego wciągnika, co umożliwi ich transport pionowy i poziomy.

Dla zasilenia dmuchaw wykorzystane zostaną istniejące kanały kablowe.

Agregaty dmuchaw powinny być wyposażone w:

- tłumik wlotowy absorpcyjny;
- filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu;
- przyłącza elastyczne na tłoczeniu; zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny;

Poziom hałasu z zastosowaniem wyciszenia 75dB/A

Istniejące rurociągi ze stali węglowej należy zdementować i wykonać nowe rurociągi ze stali kwasoodpornej.

Na zewnątrz budynku rurociąg w izolacji termicznej powinien być ułożone na podporach.

Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna

Budynek krat Ob.1A

Budynek krat jest pomieszczeniem zagrożonym wybuchem i w związku z tym musi być wyposażony w skuteczną wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną działającą ciągle i wentylację awaryjną o działaniu okresowym.

Założenia projektowe:

- temperatura w budynku krat 10°C;
- wentylacja grawitacyjna min.2w/h;
- wentylacja mechaniczna stała min 5w/h;
- wentylacja awaryjna 10w/h;

Pomieszczenie – Hala krat +10 °C

Wentylacja grawitacyjna

Nawiew: Przez nawietrzniki zamontowane np. w oknach, straty ciepła należy uwzględnić przy doborze urządzenia grzewczego

Wywiew: Przez dwa wywietrzaki dachowe np. typu WLO 400 (50% powietrza górą) z przepustnicami powietrza z siłownikiem w wykonaniu przeciwwybuchowym i ze sprężyną powrotną, oraz (50% powietrza dołem) przez otwory z żaluzjami zamontowanymi w dolnej części drzwi wejściowych. W czasie działania wentylacji mechanicznej stałej i awaryjnej, przepustnice na grawitacji, będą zamknięte.

Wentylacja mechaniczna stała

Nawiew: Przez centralę wentylacyjną podwieszaną + układ kanałowy ze stali nierdzewnej + kratki nawiewne.

Parametry centrali:

Wentylator o odpowiedniej wydajności z nagrzewnicą wodną, o temp. wody 90/70 °C

Nawiew powietrza do pomieszczenia należy rozprowadzić 30% dołem i 70% górą.

Mocowanie centrali wentylacyjnej do ściany.

Wywiew: Za pomocą wentylatora dachowego o wyd. powietrza min $V = 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ + układ kanałowy ze stali nierdzewnej i kratki wywiewne. Kratki umieszczone na kanale na wys.ok. 0,56 m i 3,69 m (os kratek) nad posadzką co zapewni rozkład usuwanego powietrza w ilości 70% dołem i 30% górą.

Wentylacja awaryjna 10 w/h

Nawiew: Za pomocą wysokociśnieniowego wentylatora nawiewnego kanałowego, z silnikiem w wykonaniu Ex. o wydajności pow.min. $V = 10000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wywiew: za pomocą dwóch wentylatorów dachowych w wykonaniu Ex o wydajności min. $V = 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ (każdy).

Ogrzewanie hali

Hala ogrzewana będzie za pomocą dwóch aparatów grzewczo - wentylacyjnych, pracujących na powietrzu obiegowym, z nagrzewnicą wodną min. 8.40 kW (każda), zasilaną z instalacji c.o. plus automatyka – wyposażona w zwór dwudrogowy wody, termostat pomieszczeniowy, regulator prędkości obrotowej silnika. Aparaty należy podwieszać na szpilkach do dźwigarów.

Sterowanie wentylacją

- wentylacja stała pracuje cały czas;
- wentylacja awaryjna włącza się przy przekroczeniu I-go progu stężenia gazów;
- przy przekroczeniu II-go stężenia gazów w hali krat nastąpi wyłączenie wszystkich urządzeń z wyjątkiem wentylacji awaryjnej i oświetlenia awaryjnego;
- przy drzwiach wejściowych zewnętrznych należy zainstalować przycisk, którym może zostać uruchomiona wentylacja awaryjna.

Przebudowa wentylacji w hali krat powinna polegać na:

- demontażu aparatów grzewczo-wentylacyjnych 2 szt.;
- wentylatorów dachowych;
- kratek nawiewnych i wywiewnych;
- zamontowaniu central nawiewnych 2 szt.;
- zamontowaniu wentylatorów wywiewnych na dachu;
- zamontowaniu nowych kratek nawiewnych i wywiewnych.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących kanałów nawiewnych i wywiewnych oraz rurociągów dostarczających wodę grzewczą do centrali zakłada się wymianę tych elementów.

Hala dmuchaw Ob.1B

Wymaganą temperaturę w pomieszczeniu należy przyjąć zgodnie z wytycznymi dostawcy dmuchaw. Należy zastosować dwa układy wywiewne umożliwiające uzyskanie wymaganej wydajności z zapewnieniem równoczesnej rezerwy minimalnej krotności wymiany na wypadek awarii któregoś z wentylatorów.

Musi być zapewniony napływ powietrza zewnętrznego w sposób grawitacyjny poprzez minimum dwie czerpnie ściennie.

Czerpnie ściennie powinny mieć ruchomą regulację ręczną (regulacja na lanelce zewnętrznej) co pozwoli na przemykanie dopływu powietrza.

Zastosowane wentylatory wywiewne powinny posiadać układ dwubiegowy np. przy tem. 25°C termostat włączy pierwszy bieg wentylatora.

Instalacja C.O.

Zakładana minimalna temperatura w pomieszczeniu hali dmuchaw i pomieszczeniu rozdzielni RG1+12°.

Źródłem ciepła dla hali dmuchaw jest woda grzewcza o parametrach 90/70°C z węzła przyłączeniowego który znajduje się w budynku krat Ob.1A

Instalację c.o. należy zaprojektować i wykonać z rur wielowarstwowych PE.

Instalacja wod-kan.

W budynku krat i hali dmuchaw należy wykonać nową instalację wod-kan.

Zakres robót budowlanych w budynku krat

- demontaż zestawu bramowego;
- demontaż okien stalowych wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi;
- demontaż płyt Vitrolit wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Zamurowanie ścian zewnętrznych bloczkami.
- demontaż drzwi stalowych zewnętrznych;
- demontaż stolarki drzwiowej wewnętrznej;
- wymiana rynien i rur spustowych;
- wymiana obróbek blacharskich;
- wymiana pokrycia dachowego z papy asfaltowej na lepiku na papę termozgrzewalną ;
- wymiana pokrycia nad daszkiem wejściowym;
- zdjęcie płytek lastriko wraz z zaprawą cementową + cokół z płytek lastriko;
- zdjęcie ze ścian płytek „przyborskich”;
- zdjęcie lamperii olejnej;
- dostosowanie otworów drzwiowych do aktualnych norm;
- podmurowania ścian wewnętrznych cegła kratówką;
- wykonanie wylewki cementowej w hali krat z odpowiednimi spadkami do kratek ściekowych;
- odnowa elewacji budynku w koloże uzgodnionym z Zamawiającym;

Zakres prac konstrukcyjnych w budynku krat

Wymiana elementów przekrycia kanałów i studzienki połączeniowej

Istniejące elementy przekrycia kanałów przy zastawkach i kratkach należy zlikwidować i wykonać nowe z blachy żeberkowej gr. 5mm ze stali nierdzewnej.

Przekrycie studzienki przyłączeniowej z dyli drewnianych należy rozebrać i

zastąpić blachą żeberkową jak wyżej. Wymiary blach należy dopasować po montażu krat mechanicznych i kraty ręcznej. W przypadku gdy istniejące okucie ścian kanału L 50x50x6 uległo zniszczeniu należy wykonać nowe okucie ze stali nierdzewnej.

Zlikwidowanie istniejących przewodnic zastawek

Istniejące przewodnice zastawek w ilości 6 sztuk należy wykuć i przed zabetonowaniem projektowanych przewodnic powierzchnie styku dokładnie oczyścić i powlec materiałem szepnym a następnie zabetonować.

Wykonanie progów w kanałach krat nr I i II

W kanałach krat nr I i II przed kratami należy wykonać progi betonowe o wysokości 11cm i na szerokości kanału . Długość progu 66cm.

Istniejący nadbeton należy skuć, powierzchnię styku dokładnie oczyścić, powlec materiałem szepnym i wylać próg betonowy.

Beton z dodatkiem włókien propylenowych przeciwskurczowych w ilości min 0.9kg/m³ mieszanki.

Zabetonowanie studzienek do wyłącznika różnicowego kraty

Istniejące studzienki ø 300mm dla wyłącznika różnicowego kraty w ilości sztuk 6 należy zlikwidować przez dokładne zalanie betonem. Także kanały poziome sztuk 6 należy wypełnić betonem. Przed wypełnieniem betonem należy studzienki i kanały poziome dokładnie oczyścić.

Renowacja powierzchni wewnętrznych kanałów

Renowację powierzchni żelbetowych ścian i dna należy wykonać kompletnym zestawem napraw np. PCC lub równoważnym na który składa się :

- pokrycie powierzchni odsłoniętej stali zbrojeniowej warstwą ochronną przed korozją
- pokrycie powierzchni naprawianej warstwą szepną gwarantującą pełną przyczepność materiałów naprawczych
- uzupełnienie ubytków zaprawą naprawczą do napraw i rekonstrukcji ubytków o gr. od 5mm

Przygotowanie podłoża: odkucie luźnych i skorodowanych fragmentów, oczyszczenie stali zbrojeniowej ze śladów korozji, wypłukanie naprawianych powierzchni , spłukanie wodą. Na całej powierzchni dna i ścian kanału należy wykonać szpachlówkę wygładzającą powierzchnie odpowiednia dla danego systemu napraw i odporna na medium

Wykonanie otworów w ścianach kanałów do podłączenia kratek wodościekowych

W ścianach kanałów powyżej zwierciadła ścieków w kanale należy wykonać otwory ø150mm do podłączenia kratek wodościekowych.

Podniesienie ścian studzienki przyłączeniowej

Ściany studzienki przyłączeniowej należy podwyższyć o około 8cm . W tym celu należy odkuć luźne i skorodowane fragmenty betonu , oczyścić stal osadzić pręty łączące dobetonowywany fragment ściany z istniejącą ścianą oraz zbrojenie przeciwskurczowe . Przed wylaniem betonu łączone powierzchnie pokryć warstwą szepną ..

Na obwodzie ścian studzienki należy osadzić L 50x50x5 ze stali nierdzewnej i profil nośny poprzecznie dwuteownik 100 także ze stali nierdzewnej.

Wykonanie dodatkowych otworów pod wywietrzaki i czerpnię centrali nawiewnej

W prefabrykowanych płytach żelbetowych należy wyciąć dodatkowe otwory 280x280mm-sztuk 3. Otwory nie mogą naruszać żeber płyt.

Otwory które nie będą wykorzystane należy zabetonować.

Wspornik pod centralę nawiewną

Pod centralę nawiewną wykonać wspornik z kształtowników stalowych zamkniętych.

Zakres prac wykończeniowych w budynku krat:

- wykonanie ocieplenia na nowo wymurowanych ścianach;
- wykonanie tynków zewnętrznych na ścianach j.w. – tynki cienkowarstwowe akrylowe;
- wykonanie tynków wewnętrznych;
- wykończenie posadzek płytkami gres;
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich;
- wyłożenie ścian płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m;
- montaż okien drzwi wejściowych aluminiowych
Okna z profili aluminiowych, szklone zestawem dwuszybowym, o wsp. przenikania ciepła $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Parapety zewnętrzne – stal powlekana RAL 8019, parapety wewnętrzne – zależności od pomieszczenia, w pomieszczeniach gdzie ściany wykończone są płytkami gres lub ceramicznymi nie będzie parapetu lecz wnęka okienna wykończona będzie płytkami tak jak ściana, w pomieszczeniu dyżurki parapet z płyty wiórowej laminowanej w kolorze buk.
- montaż drzwi wewnętrznych stalowych do magazynu;
Drzwi stalowe wewnętrzne, nieocieplane, EI 30, kolor RAL ciemny brąz 8019;
- montaż drzwi gazoszczelnych jednoskrzydłowych do pomieszczenia hali krat;
- montaż drzwi wewnętrznych płytowych;
- montaż bramy stalowej. Ocieplona brama dwuskrzydłowa;
- rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy powlekanej gr.0,55 mm.
Rynny i rury spustowe należy zamontować w miejscach istniejących;
- montaż balustrad ochronnych (na fragmentach rozbieralnych ze stali kwasoodpornej);
- wykonanie sufitów podwieszonych z płyt wodoodpornych w pomieszczeniach sanitarnych;
- wykonanie odnowy elewacji w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym

Zakres robót budowlanych w hali dmuchaw

- demontaż zestawu bramowego 600x240;
- demontaż okien stalowych wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi;
- Demontaż płyt Vitrolit wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi;
- zamurowanie ścian zewnętrznych bloczkami;
- demontaż stolarki drzwiowej wewnętrznej;
- zdjęcie płytek lastriko wraz z zaprawą cementową + cokół z płytek lastriko;
- zdjęcie ze ścian płytek „przyborskich”
- dostosowanie otworów drzwiowych do aktualnych norm

Zakres prac konstrukcyjnych w hali dmuchaw

Wymianę elementów przekrycia kanałów kablowych

Istniejące elementy przekrycia kanałów kablowych zlikwidować i wykonać nowe z blachy żeberkowej gr. 5mm, ze stali nierdzewnej.

Istniejące okucie ścian kanału z L 50x50x6 zlikwidować i zastąpić takim samym ze stali nierdzewnej układanym na podłewce cementowej i mocowanym do podłoża kołkami np. typu HILTI. Wymiary blach należy dopasować do istniejącego obramowania kanałów

Likwidację fundamentu pod dmuchawę przy osi „C” i cz. kanału kablowego

Wierzch istniejącego fundamentu dmuchawy przy osi „C” skuć do rzędnej -0.05m i wykonać na całej powierzchni warstwy wg proj. branży AB.

Na część kanału kablowego przy likwidowanym fundamencie dmuchaw zdemontować przekrycie, skuć ściany do rzędnej -0.05m i zasypać piaskiem ubijanym warstwami. Wykonać na długości zasypanego kanału warstwy wg proj. branży AB.

Renowację powierzchni fundamentów dmuchaw

Istniejące fundamenty pod dmuchawy sztuk 3 poddać renowacji.

Renowację powierzchni fundamentów wykonać kompletnym systemem napraw

np. PCC lub równoważnym :

- położyć warstwę ochronną stali zbrojeniowej przed korozją
- przed nałożeniem zaprawy naprawczej pokryć powierzchnie styku warstwą szepną gwarantującą pełną przyczepność materiałów naprawczych
- nałożyć beton zastępczy zawierający włókna-zaprawa naprawcza do napraw i rekonstrukcji ubytków o gr. od 5mm.

Przewidziano 100% powierzchni do rekonstrukcji

Przygotowanie podłoża: odkucie luźnych i skorodowanych fragmentów betonu, oczyszczenie stali zbrojeniowej ze śladów korozji, wypłukanie naprawianych powierzchni, spłukanie wodą.

Gniazda w ilości sztuk 6 w każdym fundamencie należy wypełnić betonem doprowadzając do równomiernej powierzchni fundamentu.

Wykonanie dodatkowych otworów w ścianach pod wywietrzaki.

W prefabrykowanych płytach ściennych typu Kolbet wykonać dwa otwory pod wywietrzaki.

W tym celu wyciąć tarczą do betonu otwory 540x44mm. Wokół wyciętych otworów wykonać wzmocnienie z L 150x100x10.

W ścianie zewnętrznej prefabrykowanej przy osi "A" wykonać przez owiercenie otwór \varnothing 250mm

Wykonanie fundamentów pod podpory rurociągu sprężonego powietrza.

Pod podpory stałą i ślizgową rurociągu sprężonego powietrza zaprojektowano fundamenty żelbetowe posadowione ok. -1.00m poniżej poziomu terenu.

Zakres prac wykończeniowych w hali dmuchaw:

- wykonanie ocieplenia na nowo wymurowanych ścianach;
- wykonanie tynków zewnętrznych na ścianach j.w. – tynki cienkowarstwowe akrylowe;
- wykonanie tynków wewnętrznych;
- wykończenie posadzek płytkami gres. W rozdzielni NN płytki gres + dywanik antyelektrostatyczny;
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich;
- wyłożenie ścian płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m;
- montaż okien aluminiowych;
Okna z profili aluminiowych, szklone zestawem dwuszybowym, o wsp. przenikania ciepła $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Parapety zewnętrzne – stal powlekana RAL 8019, parapety wewnętrzne – zależności od pomieszczenia, w pomieszczeniach gdzie ściany wykończone są płytkami gres lub ceramicznymi nie będzie parapetu lecz wnęka okienna wykończona będzie płytkami tak jak ściana, w pomieszczeniu dyżurki parapet z płyty wiórowej laminowane kolor buk.
- montaż drzwi wewnętrznych stalowych.
Drzwi stalowe wewnętrzne, nieocieplane, EI 30, kolor RAL ciemny brąz 8019.
- montaż bramy stalowej. Ocieplona brama dwuskrzydłowa;
- rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy powlekanej gr.0,55 mm. Rynny i rury spustowe należy zamontować w miejscach istniejących;

- wykonanie odnowy elewacji w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym.

1.5.1.4 Piaskownik napowietrzany (obiekt nr 2)

Zakres przebudowy piaskownika napowietrzanego.

W ramach przebudowy istniejącego dwukomorowego piaskownika zakłada się:

- demontaż istniejącego zgarniacza, którego pomost jezdny porusza się po szynach ułożonych na belkach, do których przytwierdzone są pionowe przegrody z desek. W miejsce tego zgarniacza proponuje się zainstalować zgarniacz z pomostem jezdny, który poruszał się będzie po wyprofilowanym torze jezdny na zewnętrznych ścianach komór piaskownika. Do pomostu jezdnego podwieszone będą dwa zgrzebła zgarniające pulę piaskową do istniejących lejów na dopływie do piaskownika. W lejach piaskownika zainstalowane zostaną pompy w miejsce podnośników wodno powietrznych do przetłaczania pulpy piaskowej do separatora piasku.
Separator piasku zlokalizowany będzie w nowym pomieszczeniu zamkniętym. Odpływ z separatora powinien być odprowadzany do koryta przed piaskownikiem;
- likwidację istniejących belek, na których ułożony jest tor jezdny. W miejsce tych belek wykonane zostaną nowe belki częściowo zanurzone w ściekach tak, aby zgrzebło zgarniające wyflotowany tłuszcz poruszało się pomiędzy ścianami zewnętrznymi a tymi belkami.
Wymiary belek zostaną dostosowane do potrzeb.
- wykonanie nowej przegrody pionowej z desek z drewna twardego;
- adaptacja koryt do których zgarniany będzie wy flotowany tłuszcz. Tłuszcz zgarniany będzie tylko do koryt zlokalizowanych na odpływie. Na koronach tych koryt zamontowane będą zastawki uchylne, które będą uchylane w cyklu zgarniania wyflotowanego tłuszczu. Stopień uchylecia zastawki zależć będzie od napełnienia komór piaskownika. Koryta do odprowadzania tłuszczu na dopływie zostaną zlikwidowane (zasyp piaskiem i ułożenie warstwy betonu gr. 10 cm).
- wykonanie nowego rusztu napowietrzającego ze stali nierdzewnej;
- demontaż istniejących podnośników wodno-powietrznych.

Zakładana utylizacja tłuszczu /flotatu/.

Zgromadzony flotat w korytach na odpływie odprowadzany będzie do wydzielonej studni. Dla każdej komory piaskownika zrealizowana będzie jedna studnia.

Obiekt 2a - Studnia podgrzewania flotatu.

Do tej studni odprowadzany będzie flotat z jednej komory piaskownika / z jednego koryta / oraz osad podgrzany z rurociągu po wymiennikach ciepła /.

Podgrzany osad oraz flotat mieszany będzie za pomocą mieszadła.

Parametry studni:

- średnica studni: D ok. 2.0 m.
- głębokość czynna studni: H_{cz} ok.1.8 m

W studni tej zainstalowane zostanie mieszadło zatapialne i pompa.

Ze studni tej mieszanina osadu z flotatem odprowadzana będzie do zbiornika pośredniego osadu Ob.11/2.

Obiekt 2b – Studnia podgrzewania flotatu.

Do tej studni doprowadzony będzie flotat z drugiej komory piaskownika (z drugiego koryta) oraz podgrzany osad z rurociągu j.w.

Parametry studni jak dla ob. 2a. W studni tej zamontowane będzie mieszadło i pompa.

Parametry pompy jednakowe w obu studniach :

Wydajność pompy ok. 18m³/h i wysokość podnoszenia ok. 7,2m.

Flotat z tej studni przetłaczany będzie również do zbiornika pośredniego osadu.

Przy studniach flotatu zrealizowana będzie komora z układem zasuw na rurociągach tłocznych flotatu i na doprowadzeniu podgrzanego osadu.

Zakres napraw konstrukcji piaskownika.

Likwidacja istniejącej belki pod torę jezdne zgarniacza wraz z częściowym skuciem słupów podtrzymujących tą belkę

Belki torów jezdnych zgarniaczy rozkuć i usunąć , a słupy podtrzymujące tą belkę rozkuć do wysokości ok. 40 cm (do poziomu 314,66) pod istniejącą belkę zachowując zbrojenie .

Nowa belkę wysokości ok. 30 i szerokości 25 wykonać wbudowując odkute zbrojenie

Wykonanie nowego toru jezdnego pod zgarniacz

Koronę ścian bocznych rozkuć na głębokość ok.20 cm (wysokość nadlewki) zachowując zbrojenie ściany .

Zamontować zbrojenie z 5 prętów fi 12 połączonych strzemionami fi6 co 20 cm . Ustawić szalunki na przedłużeniu ściany .Przygotowane podłoże jak wyżej, pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany z włóknami rozproszonymi . Wykonać zabezpieczenie toru jezdnego zgarniacza np.z jastrychu żywicznego który będzie gwarantować pełną odporność mechaniczną i chemiczną również w warunkach eksploatacji zimowej

Naprawa powierzchni żelbetowej ścian i dna.

Powierzchnię piaskownika wypiaszkować i wykonać rekonstrukcję jego powierzchni .

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw np.PCC lub równoważny na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją.
- warstwa szepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych.
- zaprawa naprawcza do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku

Zabezpieczenie powierzchni piaskownika

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną :

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu .
- strefa zanurzona - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3
- strefa zmiennego lustra ścieków powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 odpowiednie dla danego miejsca

Likwidacja komór tłuszczu

Komory tłuszczu po dokładnym oczyszczeniu wypełnić piaskiem starannie zagęszczonym i na poziomie wierzchu ścian wylać płytę betonowa gr.10 cm z włóknami rozproszonymi lub zbrojeniem przeciwskurczowym .

Dylatacje.

Dylatacje między piaskownikiem a korytem odpływowym należy oczyścić , krawędzie wyprofilować zaprawą naprawczą lub szpachlówką mineralno – żywiczną (w zależności od warunków atmosferycznych i czasu uzyskania gotowej powierzchni). Następnie w dylatacji umieścić wąż z pianki jako oddolne zamknięcie szczeliny i wypełnić kitem chemoodpornym i trwale elastycznym..

Balustrady.

Zdemontować istniejące balustrady i wymienić na nowe ze stali nierdzewnej .

Istniejące ogrodzenie wokół piaskownika wymienić na nowe

1.5.1.5 Budynek separatora piasku ob. 2c.

Budynek separatora piasku zlokalizowany zostanie w miejsce istniejącego zbiornika na piasek.

Budynek o wymiarach rzucie min. 4,0 x 7,0m i wysokości ok. 4,0m z bramą wjazdową ocieplaną o szerokości 2,40m.

Budynek wykonany z pustaków ceramicznych z ociepleniem styropianem gr. 10cm.

Strop żelbetowy z ociepleniem.

Okna aluminiowe.

Podłoga oraz ściany do wysokości 2,0m wyłożone płytkami gres.

Wydajność separatora ok. 12-20 l/sek.

Odcieki z separatora odprowadzane do koryta przed piaskownikiem.

Budynek wyposażony będzie w wentylację grawitacyjną i mechaniczną z założeniem pięciokrotnej wymiany powietrza.

1.5.1.6 Osadniki wstępne (obiekty nr 6/1, 6/2, 6/3)

Zrealizowane zostały trzy osadniki o pojemności czynnej $V = 940\text{m}^3$ każdy.

W ramach przebudowy oczyszczalni założono, że pracować będzie jeden osadnik 6/3. Przy intensywnych opadach będzie wprowadzony do pracy drugi osadnik 6/2. Przy dopływie do oczyszczalni mechanicznej $Q_d = 25000\text{m}^3/\text{d}$ czas przetrzymania ścieków w jednym osadniku wyniesie $t = 0.9\text{h}$.

Ścieki do osadnika wstępnego 6/3 doprowadzane będą po otwarciu zasuwy z napędem elektrycznym przy rozdzielaczu.

Zakłada się, że ścieki z tego osadnika mogą być odprowadzane bezpośrednio do odbiornika poprzez komorę odpływową z przelewem. W tym celu należy wykonać odcinek koryta, który połączy odpływ z tego osadnika z komorą przelewową.

Na odpływie z osadnika 6/3 należy zamontować układ dwóch zastawek z napędami ręcznymi co pozwoli na odprowadzenie ścieków z tego osadnika również do pompowni Ob.7.

Zakres robót związanych z przebudową dwóch osadników.

Zmiany wyposażenia.

W ramach przebudowy przewiduje się:

- wymianę zgarniaczy. Belka nośna ocynkowana i malowana, koła gumowe, motoreduktor i silnikiem o odpowiedniej mocy;
- pomostów jezdnych zgarniaczy- barierki pomostów jezdnych ocynkowane i malowane, kraty pomostowe ocynkowane;
- wymianę zgrzebeł dennych. Nowe zgrzebła wykonane ze stali nierdzewnej;
- wymianę zespołu usuwania części pływających - wykonanie ze stali nierdzewnej;
- wymianę krat stanowiących obudowę kolumny centralnej lub zmiana sposobu rozprowadzenia ścieków - wykonanie ze stali nierdzewnej;
- wymianę koryta odpływowego. Nowe koryto odpływowe ze stali nierdzewnej posadowione będzie na nowych wspornikach również ze stali nierdzewnej;
- zastosowanie szczotek czyszczenia bieżni i koryta;
- zainstalowanie nowych skrzynek zasilająco-sterowniczych.

Osadnik wstępny 6/1

Osadnik 6/1 zostanie wyłączony z pracy.

W ramach przebudowy oczyszczalni w osadniku tym zdemontowany zostanie zgarniacz osadu, koryto odpływowe oraz krata na kolumnie centralnej. Wykonana zostanie naprawa powierzchni żelbetowych ścian i dna.

Rozdzielacz ścieków przy osadnikach wstępnych

W ramach przebudowy rozdzielacza należy:

- wykonać krawędzie przelewowe do dwóch osadników wstępnych 6/2 i 6/3;
- należy zablokować dopływ do wyłączonego osadnika 6/1;
- należy wykonać naprawę betonu;
- należy wymienić zasuwy odcinające na dopływie do osadnika 6/2 i 6/3.

Na dopływie do osadnika 6/2 należy zamontować zasuwę z napędem elektrycznym, która będzie otwierana przy zadanym przepływie w okresie intensywnych opadów.
Zasuwy należy umieścić w komorach.

Zakres napraw trzech osadników:

Osadniki 6/1 - 6/3

Przewiduje się naprawę wszystkich trzech osadników , ale tylko osadniki 6/2 i 6/3 zostaną wyposażone w nowe elementy stalowe ze stali nierdzewnej .

Demontaż istniejących zgarniaczy i montaż nowych

Istniejące zgarniacze zdemontować w całości . Po wykonaniu napraw osadników zamontować nowe zgarniacze w osadniku 6/2 i 6/3 .

Demontaż istniejących krat stalowych i montaż nowych krat ze stali nierdzewnej na kolumnie centralnej

Istniejące kraty stalowe zdemontować w całości a po wykonaniu napraw osadnika zamontować nowe ze stali nierdzewnej w osadnikach 6/2 i 6/3 mocując je na kołkach rozporowych

Demontaż torów jezdnych z blachy i rozkucie zniszczonych koron osadników

Istniejący tor jezdny zgarniacza należy zdemontować a koronę osadnika rozkuć na głębokość dolewki usuwając elementy spękanе i skorodowane aż do „zdrowego” betonu pozostawiając zbrojenie ściany

Wykonanie nowych torów jezdnych zgarniaczy

Odkute zbrojenie ścian starannie oczyścić uzupełniając ubytki nowym zbrojeniem.

Zamocować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe .

Przygotowane podłoże pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany z włóknami rozproszonymi. do projektowanej wysokości ścian .

Wykonać zabezpieczenie toru jezdnyego zgarniacza np. z jastrychu żywicznego który będzie gwarantować pełną odporność mechaniczną i chemiczną również w warunkach eksploatacji zimowej
Należy przewidzieć podgrzewanie toru jezdnyego w okresie zimowym .

Naprawa powierzchni ścian i dna osadników oraz kolumn centralnych

Powierzchnię ścian , dna osadnika i kolumny centralnej wypiąskować i wykonać rekonstrukcję powierzchni , a w stropie kolumny centralnej wykonać ewentualne adaptacje na potrzeby nowego zgarniacza .

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw np. PCClub równoważny na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją.
- warstwa szepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych.
- zaprawa naprawcza do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną :

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu .
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu .

Podpory pod koryta stalowe i koryta stalowe

Podpory stalowe koryt zostaną zlikwidowane we wszystkich osadnikach i w osadnikach 6/2 i 6/3 zamienione na podpory ze stali nierdzewnej mocowane kotwami przez nawiercanie do ściany

osadnika. Istniejące koryta i przelewy zdemontować we wszystkich osadnikach i zastąpić korytami ze stali nierdzewnej w osadnikach 6/2i 6/3 .

Dylatacje.

Istniejące dylatacje w dnie oczyścić z resztek izolacji do taśmy dylatacyjnej.

Uszkodzone krawędzie wyprofilować zaprawą naprawczą lub szpachlówką mineralno - żywiczną. W dylatacji umieścić sznur podtrzymujący z PE jako oddolne zamknięcie szczeliny i wypełnić kitem chemoodpornym i trwale elastycznym .

Podobnie postępować z dylatacją w korycie przy osadniku .

Balustrady.

Balustrady wokół osadników wymienić na nowe z elementów stalowych ocynkowanych i malowanych .

Wszystkie materiały do napraw betonu i wykonania powłok dla wszystkich obiektów powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

1.5.1.7 Studnia zbiorcza flotatu (obiekt nr 6a)

W ramach przebudowy o czyszczalni zakłada się wykonanie nowej studni zbiorczej flotatu, która wyposażona zostanie w pompę do przetłaczania zawartości studni do zbiornika pośredniego osadu . Studnia ta wyposażona zostanie w układ zasuw z napędami elektrycznymi na doprowadzeniu osadu z rurociągu osadu podgrzanego po wymiennikach ciepła.

Do studni zbiorczej flotatu doprowadzany będzie flotat z osadnika wstępnego 6/2 i 6/3.

Zakłada się, że będzie to studnia żelbetowa o średnicy $D = 1,80\text{m}$ i głębokości ok. $2,0\text{m}$, która wyposażona zostanie w mieszadło średnio obrotowe i pompę zatapialną.

Flotat z tej studni przetłaczany będzie do zbiornika pośredniego osadu, na który zaadaptowany zostanie jeden z zagęszczaczy grawitacyjnych.

Komora przelewowa po osadnikach wstępnych

Należy obniżyć istniejącą betonową krawędź przelewową na długości ok. $3,0\text{m}$. o 15cm i wykonać przelew ruchomy z blachy (stal kwasoodporna).

Zakres regulacji koroną przelewu $5 \div 15 \text{ cm}$. Roboty naprawcze wykonać jak w korycie pomiędzy piaskownikiem i rozdzielaczem przed osadnikami wstępnymi.

1.5.1.8 Osadniki ścieków przemysłowych. (obiekt nr 29)

Obiekt przewidziany do likwidacji (rozbiórki)

1.5.2 Pompownia ścieków z częścią energetyczną (obiekty nr 7)

Zakres przebudowy pompowni.

W ramach przebudowy pompowni ścieków zakłada się wymianę pomp.

Proponuje się przyjąć pompy o osi poziomej lub pompy o osi pionowej sucho stojące

Parametry pracy pompowni po przebudowie

Założono, że do pompowni a tym samym do części biologicznej w okresie pogody deszczowej doprowadzane będą ścieki w ilości $Q_h = 850\text{m}^3/\text{h} = 236\text{l/s}$. Odpowiada to przepływowi $Q_{\text{dsr}} = 20400\text{m}^3/\text{d}$ z możliwością zwiększenia tej ilości do $23000\text{m}^3/\text{d}$.

Pozostała ilość ścieków po osadniku wstępnym odprowadzana będzie do odbiornika.

Zrzut nadmiaru ścieków do odbiornika odbywać się będzie w komorze przelewowej przed studnią zbiorczą Ob.7a.

W ramach przebudowy oczyszczalni należy zamontować cztery pompy do pracy okresowej oraz jedną pompę rezerwową.

Wydajność pomp 180 do 240 m³/h. Wydajność pomp regulowana przemiennikiem częstotliwości. Geometryczna wysokość podnoszenia istniejących pomp ustalono w PT opracowanym przez BPBK-Kraków wynosi $H_g = 6,38\text{m}$.

Ostateczna wysokość podnoszenia pomp należy dostosować do poziomu ścieków w komorach osadu czynnego oraz do poziomu ścieków w komorze rozdzielczej Ob.7b.

Zakres robót budowlanych w pompowni.

Przewiduje się wykonanie następujących prac:

- demontaż 2 zestawów bramowych;
- demontaż drzwi stalowych;
- demontaż drzwi energetycznych;
- demontaż okien stalowych wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi;
- dostosowanie otworów drzwiowych do aktualnych norm;
- wymiana rynien i rur spustowych;
- demontaż balustrady zewnętrznej studni zbiorczej ścieków

Prace wykończeniowe:

- wykonanie ocieplenia na ścianach zewnętrznych przy otworach okiennych;
- wykonanie tynków zewnętrznych – tynki cienkowarstwowe akrylowe dla zakresu j.w.; wykonanie tynków wewnętrznych.
Na zawilgocone ściany nakładać należy tynk renowacyjny szerokoporowy, pochłaniający sole. Tynk narzuca się na ścianę zagruntowaną obrzutką.
- wykończenie posadzek epoksydowych;
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich;
- Malowanie farbą wysoko paroprzepuszczalną.
- wyłożenie ścian płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m;
- montaż okien aluminiowych o parametrach jak w budynku krat;
- montaż bramy stalowych;
- montaż drzwi do stacji trafo;
- wykonanie cokołu z płytek gres;
- rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej;
- rynny i rury spustowe należy zamontować w miejscach istniejących;
- docieplenie dachu wełną mineralną grubości 15cm i pokrycie dachu papą termozgrzewalną;
- montaż balustrady zewnętrznej ze stali kwasoodpornej;
- obłożenie od zewnątrz ścian studni płytkami gres;
- wykonać odnowę elewacji w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym;
- wykonać opaskę wokół budynku o szerokości 0,5m.

Zakres napraw.

Istniejący budynek pompowni posiada część podziemną żelbetową, monolityczną. Część nadziemna częściowo żelbetowa monolityczna, częściowo prefabrykowana lub murowana z PGS.

Izolacja pionowa ścian skrzyni podziemnej.

Nie ma możliwości wykonania izolacji zewnętrznej ścian części podziemnej i dlatego należy wykonać izolację ścian od strony wewnętrznej np. środkami penetrującymi w głąb betonu .

Przebudowa instalacji sanitarnych

Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna.

Pompownia ścieków (pomieszczenie pomp) powinna posiadać skuteczną wentylację grawitacyjną i mechaniczną, oraz temperaturę +8°C.

Wentylacja grawitacyjna jest wentylacja stałą, sprawdzić krotkość wymian powietrza w pomieszczeniu. Nawiew projektuje się poprzez nawietrzaki podokienne z regulacją strumienia powietrza , zamontowanymi nad grzejnikami, a wywiew poprzez wywietrzaki dachowe cylindryczne

zamontowane na podstawach dachowych. Sprawdzić stan techniczny istniejących wywiewników dachowych – w przypadku złego stanu wymienić na nowe o takich samych parametrach.

Wentylację mechaniczną zaprojektować jako doraźną włączaną na przycisk (np. przy drzwiach) w razie potrzeby. Wentylacja ta powinna zapewnić 5-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

Modernizacja istniejącej wentylacji mechanicznej powinna polegać na zamontowaniu centrali wentylacyjnej nawiewnej, podwieszanej z podgrzewem powietrza do temp. $+8^{\circ}\text{C}$, montażu kanałów nawiewnych i wywiewnych, oraz wymianie wentylatorów dachowych wywiewnych.

Nawiew:

- centrala wentylacyjna nawiewna podwieszana składająca się z wentylatora nawiewnego, nagrzewnicy wodnej (parametry $90/70^{\circ}\text{C}$), zasilanie z istniejącego układu grzewczego oraz z filtra powietrza;
- przed nagrzewnicą w centrali, na rurociągach doprowadzających wodę grzewczą należy zamontować węzeł regulacyjny, składający się z zaworu odcinającego, zaworu równoważącego, zaworu trójdrogowego i filtra;
- nagrzewnicę wodną wyposażać w układ przeciwzamrożeniowy;
- czerpnia dachowa usytuowana nad pomieszczeniem elektrycznym, z wlotem poziomym
- kanały wentylacyjne nawiewne ze stali nierdzewnej;
- kratki nawiewne z przepustnicami 3szt. o powierzchni czynnej $0,36\text{ m}^2$ każda, montowane na kanale zbiorczym w proporcjach 70% górą, 30% dołem.

Centrala powinna być podwieszana do stropu, przy ścianie od strony studni zbiorczej a kanał nawiewny zamontowany wzdłuż tej ściany. Wylot z kratki powinien być skierowany na dół.

Wywiewna:

- trzy wentylatory dachowe o wydajności $1500\text{ m}^3/\text{h}$ każdy z wydmuchem pionowym, montowane na podstawach dachowych
- układ kanałowy ze stali nierdzewnej z kratkami wywiewnymi, 3 szt. o powierzchni czynnej $0,36\text{ m}^2$ każda, połączone z wentylatorami wywiewnymi.
- rozkład powietrza zorganizować 70% dołem i 30% górą.

Należy sprzężyć wentylatory ze sobą tak aby po włączeniu wentylatora wywiewnego musi włączyć się centrala wentylacji nawiewnej.

Ogrzewanie pomieszczenia

W pomieszczeniu pompowni ścieków temperatura powietrza powinna wynosić $+8^{\circ}\text{C}$. Obecnie pomieszczenie jest ogrzewane rurami stalowymi ożebrowanymi zasilanymi wodą grzewczą z istniejącej kotłowni gazowej (ob. 24) o parametrach $90/70^{\circ}\text{C}$. Należy zaprojektować wymianę grzejników na nowe grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, bez zmiany źródła ciepła i orurowania. Przewody instalacji c.o. i zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej istniejące i projektowane, należy zaizolować termicznie otulinami o grubości zgodnej z warunkami technicznymi.

1.5.3 Studnia zbiorcza ścieków (obiekt nr 7a)

Prostokątna żelbetowa komora studni jest monolitycznie połączona z pompownią ścieków. Należy podzielić studnię zbiorczą na dwie części.

W ścianie działowej należy wykonać otwór min. $50 \times 60\text{ cm}$ z zamknięciem za pomocą zastawki naściennej obustronnie szczelnej. Dojście do zastawki wykonanym pomostem wzdłuż ściany działowej.

Do obu części studni zbiorczej należy doprowadzić ścieki korytami z odcięciem dopływu za pomocą zastawek z napędem ręcznym.

Na czas wykonywania przebudowy studni zbiorczej i remontu tej studni należy odciąć dopływ ścieków. Ścieki mechanicznie oczyszczone należy odprowadzać do tymczasowej pompowni a nadmiar ścieków odprowadzić do odbiornika po uprzednim wykonaniu napraw istniejącego koryta od komory przelewowej do wylotu.

Zakres napraw.

Skuć istniejącą wykładzinę na ścianach i wykonać piaskowanie strumieniowo-ściernie .

W miejscu usytuowania nowej ściany przegrodowej wykonać zabezpieczenia ,aby nie doprowadzić do zniszczenia ściany studni w wyniku osłabienia bruzdą. Wykuć w ścianach i dnie komory bruzdę umożliwiającą przyspawanie do prętów istniejącego zbrojenia prętów zbrojenia nowej ściany (można zastosować inny sposób kotwienia zbrojenia). Wylać ścianę z otworem na zastawkę i z pomostem na koronie ściany pełniącym dla ściany rolę belki usztywniającej. Dojście do pomostu nad korytem i schodki wykonać jako stalowe, barierki ze stali nierdzewnej.

Wykonać komorę rozdzielczą na korycie doprowadzającym ścieki umożliwiającą przełączenie dopływu ścieków do drugiej komory z pominięciem pierwszej. W tym celu wykonać koryto stalowe ze stali nierdzewnej usytuowanego wzdłuż ściany studni.

Istniejące barierki stalowe wymienić na barierki ze stali nierdzewnej.

Naprawa powierzchni żelbetowej ścian i dna.

Do rekonstrukcji powierzchni należy zastosować kompletny system napraw np. PCC lub równoważny

W przypadku ujawnienia się po piaskowaniu rys w ścianach studni wypełnienie rys można wykonać za pomocą iniekcji np. elastomerem poliuretanowym .

Powłoki ochronne.

Strefa odpowietrzna ponad gruntem: farba do betonu .

Wewnętrzna powierzchnię ścian zabezpieczyć środkami penetrującymi w głąb.

1.5.4 Komora przelewowa-rozdzielcza, Komora zasuw i doprowadzenie ścieków do komór osadu czynnego (obiekt nr 7b)

Do budynku pompowni przylega komora rozdzielcza, która jest otwartym zbiornikiem żelbetowym częściowo zagłębionym w gruncie. Komora jest monolitycznie połączona ze skrzynią pompowni. Z uwagi na jakość wykonania i zły stan istniejącej komory przelewowo-rozdzielczej w ramach przebudowy oczyszczalni zakłada się jej wyburzenie z pozostawieniem płyty dennej i wykonaniu nowej komory z przystosowaniem do ilości pracujących komór osadu czynnego.

Zakłada się, że komora przelewowa do której doprowadzane będą ścieki z pompowni ze względów eksploatacyjnych przedzielona zostanie na trzy części. W ścianach działowych wykonane zostaną otwory 50 x 50cm. Przy otworach zamontowane zostaną zastawki naścienne dwustronnie szczelne.

Całkowita długość komory przelewowej ok. 13,0m.

Komora przykryta będzie blachą rychtowaną ze stali kwasoodpornej.

Komora rozdzielcza posadowiona zostanie na istniejącej płycie.

Zakłada się realizację odpływów do trzech komór osadu czynnego (do trzech ciągów oczyszczania biologicznego) tj. do 8/1, 8/2 i 8/3.

Skrajne komory tj. komora rezerwowa i komora odpływowa do komory osadu czynnego 8/4 nie będą realizowane.

Zakłada się również wykorzystanie istniejących odpływów DN 500 do komór osadu czynnego.

Na wlotach z komory przelewowej do komory rozdzielczej zamontowane zostaną przelewy regulowane.

Komora rozdzielcza przykryta zostanie kratkami stalowymi ocynkowanymi.

Do każdego ciągu technologicznego oczyszczania biologicznego zrealizowany zostanie dodatkowo odpływ do wydzielonych komór predenitryfikacji dla ilości ścieków $10 \div 15\% Q_{dsr}$ z pogody bezdeszczowej. Odpływ ten regulowany za pomocą zastawki regulacyjnej..

1.5.5 Komora zasuw i doprowadzenie ścieków do komór osadu czynnego.

Zakres robót.

Komora zasuw usytuowana została pomiędzy istniejącymi obiektami, pompownią ścieków z połączonym z nią monolitycznie komorą rozdzielczą ścieków oraz komorami osadu czynnego.

W ramach modernizacji tego obiektu zakłada się wymianę zasuw z napędami ręcznymi na rurociągach doprowadzających ścieki do komór osadu czynnego.

Średnica rurociągów doprowadzających DN500.

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji i konserwacji w komorach o szerokości 120 cm w miejsce istniejących zasuw zakłada się zainstalowanie zasuw nożowych oraz nasuwek montażowych.

Zakres napraw.

Ze względu na zły stan techniczny prefabrykowanych płyt przekrycia w poziomie -1,48 m należy je zastąpić nowymi także prefabrykowanymi płytami żelbetowymi w ilości 6 sztuk. Wymiary płyty $a \times b \times h = 220 \times 545 \times 10\text{cm}$. Należy również wykonać naprawę betonu.

1.5.6 Przebudowa części biologicznej oczyszczalni.

1.5.6.1 Komory osadu czynnego.

Stan istniejący komór osadu czynnego

Zrealizowane zostały cztery podwójne komory KNAP-21.

Wymiar jednej komory podwójnej:

- szerokość górnej części: 21,0 m;
- szerokość w dnie: 10,5 m;
- długość w górnej części: 39,0 m;
- długość w dnie: 28,5 m;
- nachylenie skosów w dnie: 1:3;
- głębokość czynna: 3,5 m;
- wysokość burty: 1,5 m;

Kubatura jednej komory: $V_1 = 2331 \text{ m}^3$;

Kubatura czterech komór: $V_2 = 9324 \text{ m}^3$.

Komory napowietrzane są aeratorami powierzchniowymi. Dwa aeratory w każdej komorze. Osad powrotny doprowadzany jest korytem stalowym, które ułożone jest na ścianie działowej pomiędzy dwoma komorami.

Obecnie pracują dwa ciągi technologiczne tj. 8/2 i 8/3.

Zakładana przebudowa komór osadu czynnego

W ramach przebudowy oczyszczalni zakłada się przystosowanie do pracy jednego bloku komór tj. 8/1 i 8/2 (dwa ciągi technologiczne).

W każdym ciągu oczyszczania biologicznego wydzielone zostaną :

- strefa predenitryfikacji osadu recyrkulowanego
- strefa beztlenowa (defosfatacji)
- strefa denitryfikacji (niedotleniona)
- strefa nitryfikacji (tlenowa)
- strefa odtlenienia (deaeracji). Strefę odtlenienia należy wydzielić jak będzie wystarczająca pojemność istniejących dwóch komór przy zaproponowanym rozwiązaniu.

Każdy ciąg oczyszczania biologicznego wyposażony zostanie w układ recyrkulacji wewnętrznej w zakresie $200 \div 300\% Q_{\text{dśr}}$ z okresu pogody bezdeszczowej i układ recyrkulacji zewnętrznej w zakresie $100 \div 120\% Q_{\text{dśr j.w.}}$.

Parametry pracy komór osadu czynnego:

- zapewnienie normalnej pracy komór osadu czynnego przy obciążeniu hydraulicznym w okresie pogody bezdeszczowej (długotrwałej) $Q_{\text{hśr}} = 540 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{hmax}} = 783 \text{ m}^3/\text{h}$.
Max. dopływ przy intensywnych opadach $Q_{\text{h}} = 850 \text{ m}^3/\text{h}$ z możliwością zwiększenia do $Q_{\text{h}} = 960 \text{ m}^3/\text{h}$.
- utrzymanie procesu nitryfikacji w temperaturze 12°C ;
- stężenie osadu czynnego $Z = 3,0 \text{ kg.s/m}^3$ komory;

- wiek osadu $WO \geq 12d$;
- jednostkowy przyrost osadu nie mniejszy niż $0,8 \text{ kg s.m./kg BZT}_5$;
- zwiększenie czynnej głębokości istniejących komór z $3,5 \text{ m}$ do $\text{min. } 3,70 \text{ m}$. przy całkowitej głębokości komór ok. $4,80 \text{ m}$. Należy wykonać ocenę konstrukcji komór przy założeniu większej głębokości czynnej. Dopuszcza się przyjęcie większej głębokości czynnej.
- zagwarantowane stężenie tlenu rozpuszczonego w komorach $\text{min. } 2,0 \text{ mgO}_2/\text{l}$.

Strefa predenitryfikacji osadu recyrkulowanego

Do strefy tej doprowadzany zostanie osad recyrkulowany (powrotny) oraz ścieki w ilości $10 \div 15\% Q_{\text{dśr}}$.

Zakładany czas przetrzymywania dla 100% recyrkulacji ok. $0,7 \text{ h}$.

Wyposażenie:

- mieszadło o osi poziomej

Strefa beztlenowa

Zakładany czas przetrzymywania dla $Q_{\text{dśr}}$ i 100% recyrkulacji $0,6$ do $0,7 \text{ h}$.

Wyposażenie – jedno mieszadło o osi poziomej.

Strefa odtlenienia (uwaga j.w.)

Strefa odtlenienia zlokalizowana zostanie w części odpływowej tj. w pasie skosów przy dnie.

Ściana oddzielająca strefę tlenową od strefy odtlenienia powinna być posadowiona na skosie poza dylatacją w dnie.

W strefie odtleniania należy wydzielić kieszeń do recyrkulacji wewnętrznej.

Wyposażenie:

- mieszadło średnio obrotowe o osi poziomej;
- mieszadło pompujące lub pompa zatapialna do recyrkulacji wewnętrznej;
- pomiar tlenu

Strefa denitryfikacji

Z pozostałej części komory każdego ciągu powinna być wydzielona strefa denitryfikacji (niedotleniona) o zawartości tlenu poniżej $0,5 \text{ mg O}_2/\text{l}$

Ze względów konstrukcyjnych przepływ ścieków do poszczególnych stref powinien się odbywać otworami przy dnie.

Natomiast w górnej części przegród powinny być wykonane otwory do przepływu piany (kożucha).

Otwory te powinny być wyposażone w zastawki opuszczane w dół.

Strefa nitryfikacji

Strefa nitryfikacji powinna być podzielona na dwie części. W jednej części ułożony zostanie ruszt napowietrzający. Ruszt ten powinien być ułożony tylko na dnie płaskim, natomiast na skosach należy dodatkowo zainstalować mieszadła.

Druga część strefy powinna być wspomagana rusztem zawieszonym z odpowiednich kształtek.

W strefie tej na części płaskiej dna powinien być ułożony ruszt napowietrzający.

Rurociągi sprężonego powietrza

Wymagania w zakresie tych rurociągów podano w przewodach technologicznych.

Droga przepływu osadu recyrkulowanego /recyrkulacja zewnętrzna/.

Obecnie osad z dwóch osadników wtórnych rurociągami DN500 doprowadzany jest do pompowni osadu powrotnego i nadmiernego - obiekt 9. W pompowni rurociągi te połączone są w jeden wspólny rurociąg, z którego wychodzą rurociągi ssące do poszczególnych pomp. Osad powrotny pompami przetłaczany jest za pomocą dwóch rurociągów tłocznych DN500 do komór osadu czynnego. W ramach przebudowy istniejącej oczyszczalni zakłada się że osad powrotny jako recyrkulowany doprowadzany będzie do komór predenitryfikacji, które wydzielone zostaną na początku każdego ciągu.

Osad powrotny istniejącymi rurociągami doprowadzany zostanie do koryta stalowego (wymiana istniejącego koryta stalowego na nowe z blachy kwasoodpornej).

Koryto to ułożone zostanie na ścianie pomiędzy dwoma ciągami (jedno wspólne koryto na dwa ciągi technologiczne). Regulacja i odcinanie dopływu do każdego ciągu za pomocą zastawek naściennych.

Do komór predenitryfikacji doprowadzane będzie ok. 10 ÷ 15% ścieków (Q_{dśr}) z komory przelewowo-rozdzielczej niezależnymi rurociągami.

Recyrkulacja wewnętrzna.

Do prowadzenia procesu recyrkulacji wewnętrznej z komory nityfikacji lub komory odtleniania do komory denitryfikacji należy zastosować mieszadła pompujące lub pompy. W każdej komorze zainstalowane zostanie jedno mieszadło pompujące lub pompa o wydajności zapewniającej ok. 300 % recyrkulacji. Urządzenia te wyposażone zostaną

w przemienniki częstotliwości, które pozwolą regulować ich wydajność.

Nie przewiduje się montowania w każdej komorze dodatkowych mieszadeł rezerwowych. Zakłada się natomiast zakup jednego mieszadła rezerwowego do magazynu.

Transport pionowy i poziomy.

Do transportu mieszadeł przyjęto żurawiki stacjonarne o odpowiednim udźwigu dla każdego mieszadła.. Do transportu mieszadła pompującego zastosowany będzie żurawik stacjonarny o udźwigu min. 200 kg.. Zakłada się wykorzystanie istniejących wciągników z ewentualną korektą osi do transportu urządzeń poza obrys komór. Dostęp do urządzeń i żurawików oraz do obsługi wciągników odbywać się będzie za pomocą pomostów.

Demontaż urządzeń i zakres wyburzeń w istniejących komorach.

W ramach modernizacji istniejących komór /przystosowanie do nowej technologii/ zakłada się:

- demontaż istniejących aeratorów powierzchniowych i rozbiórkę pomostów do których podwieszone są te aeratory.
- demontaż istniejących koryt stalowych o szerokości 600 mm i wys. 700 mm doprowadzających osad recyrkulowany na długości L = 36,0 m;
- demontaż stalowych krawędzi przelewowych na odpływie o długości 500 cm oraz likwidacja otworów w ścianach żelbetowych o wymiarach 75 x 500 cm o ile zajdzie taka potrzeba w zależności od sposobu rozwiązania odpływu z komór.

Zakres napraw :

Ściany istniejące

Skuć koronę ścian na głębokość dolewki usuwając elementy spękałe i skorodowane aż do „zdrowego” betonu pozostawiając zbrojenie ścian. Odkute zbrojenie ścian starannie oczyścić uzupełniając ubytki nowym zbrojeniem. Zamocować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe. Przygotowane podłoże pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany z włóknami rozproszonymi do projektowanej wysokości ścian.

Ściany nowoprojektowane

Wykonać nowe ściany przegrodowe w komorze z otworami umożliwiającymi przepływ ścieków w dolnej części ścian aby uniknąć obciążenia ścian jednostronnym parciem ścieków.

Zbrojenie nowych ścian mocować do dna przez przyspawanie do istniejącego zbrojenia dna po uprzednim wykonaniu bruzd i oczyszczeniu zbrojenia lub za pośrednictwem marek mocowanych do dna na kołkach rozporowych.

Naprawa powierzchni ścian i dna

Powierzchnię ścian, dna i słupów oczyścić piaskowaniem strumieniowo ciętym i wykonać rekonstrukcję powierzchni

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw np. PCC lub równoważny na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją;

- warstwa szczepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych;
- zaprawa naprawcza do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku.

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną:

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu ;
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu ;

Dylatacje

Dylatacje : Istniejące dylatacje w dnie i ścianach komory oczyścić z resztek izolacji do taśmy dylatacyjnej. Uszkodzone krawędzie wyprofilować .zaprawą naprawczą lub szpachlówką mineralno - żywiczną

W dylatacji umieścić sznur podtrzymujący z PE jako oddolne zamknięcie szczeliny i wypełnić kitem chemoodpornym i trwale elastycznym

Koryta stalowe

Istniejące koryta stalowe zdemontować i zastąpić nowymi ze stali nierdzewnej w zakresie niezbędnym do nowej funkcji komór

Pomosty stalowe

Istniejące pomosty pozostawić w zakresie niezbędnym do nowej funkcji komór demontując pokrycie i barierki .

Elementy nośne zabezpieczyć antykorozyjnie np.:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2;
- gruntowanie - farba epoksydowa (grubość ok.100:125 μm)
- malowanie - farba poliestrowo – uretanowa (grubość ok. 100-25 μm) lub równoważnymi

Wykonać nowe konstrukcje nośne pomostów uzupełniające pomosty istniejące.

Całość pomostów pokryć nowymi kratkami pomostowymi ocynkowanymi.

Na całości pomostów wykonać jednolitą nową barierkę ze stali nierdzewnej

Istniejąca konstrukcja nośna wciągników

Istniejące konstrukcje pod wciągniki można pozostawić i wykonać ich zabezpieczenie antykorozyjne j/w.

1.5.6.2 Osadniki wtórne (obiekty nr 10/1,10/2)

Stan istniejący.

Zrealizowane zostały dwa osadniki wtórne radialne o wymiarach;

- średnica wewnętrzna $D = 40,0 \text{ m}$;
- głębokość skrajna $H = 3,0 \text{ m}$;
- głębokość środkowa $H_{\text{sr}} = 3,90 \text{ m}$;
- głębokość leja $h = 2,63 \text{ m}$;
- spadek dna w kierunku leja $i = 5 \text{ \%}$;
- średnica kolumny centralnej $d = 4,0 \text{ m}$;
- średnica góry leja osadowego $D_1 = 5,0 \text{ m}$;
- głębokość czynna skrajna $H_{\text{cz}} = 2,60 \text{ m}$;
- objętość czynna jednego osadnika wg instrukcji eksploatacji $V_{\text{cz}} = 2953 \text{ m}^3$.

W ramach przebudowy oczyszczalni należy przystosować do pracy dwa istniejące osadniki wtórne.

Na etapie dalszych prac projektowych należy przeanalizować układ wysokościowy przepływu ścieków z komór osadu czynnego do osadników wtórnych w kierunku ewentualnego max. zwiększenia głębokości czynnej tych osadników.

Zakres robót

W ramach przebudowy oczyszczalni należy:

- zdemontować istniejące wyposażenie osadników;
- wymienić zgarniacze osadu (zgrzebło denne ze wspomaganie)
Elementy konstrukcyjne pomostu zgarniacza ze stali węglowej ocynkowane i malowane.
Barierki bortnice, kratki pomostowe stalowe ocynkowane. Pochwyty przy barierkach ze stali kwasoodpornej. Pozostałe elementy zgarniacza w tym zgrzebło powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej;
- zainstalować zespół do usuwania osadu pływającego ze stali kwasoodpornej z zagospodarowaniem tego osadu (flotatu)
- wykonać obudowę kolumny centralnej kratą ze stali kwasoodpornej lub zmienić dystrybucję doprowadzanych ścieków;
- wykonać nowe przelewy i koryta zbiorcze po obwodzie ze stali kwasoodpornej, które ułożone zostanie na nowych podporach.
Zgarniacze powinny być wyposażone w szczotki czyszczenia bieżni i koryta.

Zakres napraw dwóch osadników:

Osadniki wtórne

Przewiduje się naprawę dwóch osadników i wyposażenie ich w nowe elementy stalowe ze stali nierdzewnej.

Demontaż istniejących zgarniaczy i montaż nowych

Istniejące zgarniacze zdemontować w całości . Po wykonaniu napraw osadników zamontować nowe zgarniacze.

Demontaż istniejących krat stalowych i montaż nowych krat ze stali nierdzewnej na kolumnie centralnej

Istniejące kraty stalowe zdemontować w całości a po wykonaniu napraw osadników zamontować nowe ze stali nierdzewnej mocując je na kołkach rozporowych.

Demontaż torów jezdnych z blachy i rozkucie zniszczonych koron osadników

Istniejący tor jezdny zgarniacza należy zdemontować a koronę osadnika rozkuć na głębokość dolewki usuwając elementy spękanne i skorodowane aż do „zdrowego” betonu pozostawiając zbrojenie ściany.

Wykonanie nowych torów jezdnych zgarniaczy

Odkute zbrojenie ścian starannie oczyścić uzupełniając ubytki nowym zbrojeniem. Zamocować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe.

Przygotowane podłoże pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany z włóknami rozproszonymi. do projektowanej wysokości ścian. Wykonać zabezpieczenie toru jezdny zgarniacza np. z jastyrychu żywicznego lub równoważny ,który będzie gwarantował pełną odporność mechaniczną i chemiczną również w warunkach eksploatacji zimowej.

Należy przewidzieć podgrzewanie toru jezdny w okresie zimowym .

Naprawa powierzchni ścian i dna osadników oraz kolumn centralnych

Powierzchnię ścian, dna osadnika i kolumny centralnej wypiaskować i wykonać rekonstrukcję powierzchni, a w stropie kolumny centralnej wykonać ewentualne adaptacje na potrzeby nowego zgarniacza.

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw np. PCClub równoważny na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją;
- warstwa szepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych;

- zaprawa naprawcza do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku.

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną:

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu ;
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu ;

Podpory pod koryta stalowe i koryta stalowe

Podpory stalowe koryt zostaną zlikwidowane w obu osadnikach i zamienione zostaną na podpory ze stali nierdzewnej mocowane kotwami przez nawiercanie do ściany osadnika. Istniejące koryta i przelewy zdemontować w obu osadnikach i zastąpić korytami ze stali nierdzewnej.

Dylatacje.

Istniejące dylatacje w dnie oczyścić z resztek izolacji do taśmy dylatacyjnej.

Uszkodzone krawędzie wyprofilować zaprawą naprawczą lub szpachlówką mineralno - żywiczną .

W dylatacji umieścić sznur podtrzymujący z PE jako oddolne zamknięcie szczeliny i wypełnić kitem chemoodpornym i trwale elastycznym .

Podobnie postępować z dylatacjami w korytach przy osadnikach.

Balustrady.

Balustrady wokół osadników wymienić na nowe w formie słupków i łańcuchów między nimi.

1.5.6.3 Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego (obiekt nr 9)

Stan istniejący.

Obecnie w pompowni zainstalowanych jest pięć pomp 250Z2K-12 o wydajności w przedziale 180 do 324 m³/h. Pompy te tłoczą osad powrotny /recykulowany/ dwoma rurociągami do komór osadu czynnego. Jednym rurociągiem doprowadzany jest osad do dwóch bloków komór osadu czynnego /dwóch podwójnych komór/. Ze wspólnego rurociągu tłocznego wyprowadzony jest rurociąg DN200 do odprowadzania osadu nadmiernego.

Zakres przebudowy.

W ramach przebudowy oczyszczalni ścieków zakłada się wymianę czterech pomp. Piątą pompę należy zdemontować. W miejsce tej pompy należy zainstalować zestaw hydroforowy do wody technologicznej. Zakłada się pozostawienie istniejących rurociągów głównych tj. doprowadzenie osadu z osadników wtórnych i rurociągu tłocznego do komór osadu czynnego 8/1 i 8/2. Rurociągi te w obrębie pompowni należy oczyścić i pomalować.

Natomiast rurociągi ssące do czterech pomp i rurociągi tłoczne z armaturą należy wymienić na rurociągi ze stali kwasoodpornej a średnice dopasować do wydajności pomp.

Z czterech wymienionych pomp trzy pompy przewidziane są do pracy a czwarta pompa stanowi będzie rezerwę.

Wydajność trzech pomp powinna zapewnić 100% recyrkulacji w odniesieniu do przepływu max. w okresie pogody deszczowej.

Max. wydajność każdej pompy powinna wynosić min. 250m³/h. Wysokość podnoszenia pomp ok. 12.0 m.

Na etapie Projektu Budowlanego należy dokładnie ustalić wysokość podnoszenia pomp.

Dodatkowo należy:

- wymienić zasuwy na rurociągach DN 500 doprowadzających osad z osadników wtórnych na zasuwy nożowe z napędem elektrycznym;
- zainstalować pomiar objętości przepływu na rurociągu osadu powrotnego i na rurociągu osadu nadmiernego;
- zainstalować pomiar zawartości suchej masy na rurociągu osadu powrotnego.

Przebudowa instalacji wewnętrznych

Zakres modernizacji systemu wentylacji.

Obecnie pomieszczenie pompowni osadu wtórnego wyposażone jest w wentylację grawitacyjną wywiewną i went. mechaniczną nawiewno - wywiewną.

Wentylacja grawitacyjna powinna być wentylacją stałą. Należy sprawdzić krotność wymian powietrza w pomieszczeniu. Nawiew projektuje się poprzez nawietrzaki podokienne z regulacją strumienia powietrza, zamontowanymi nad grzejnikami, a wywiew poprzez wywietrzaki dachowe cylindryczne zamontowane na podstawach dachowych. W budynku zamontowane są trzy wywietrzaki dachowe cylindryczne, sprawdzić stan techniczny istniejących wywietrzaków – w przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego, należy wymienić na nowe o takich samych parametrach.

Wentylację mechaniczną zaprojektować jako doraźną włączaną na przycisk (np. przy drzwiach) w razie potrzeby. Wentylacja ta powinna zapewnić 5-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

Obecnie w pomieszczeniu zainstalowane są dwa aparaty grzewcze – wentylacyjne, oraz dwa wentylatory dachowe. Proponuje się zainstalowanie nagrzewnicy wentylacyjnej nawiewnej (podwieszanej z nagrzewnicą wodną. Powietrze ogrzane, rozprowadzone będzie kanałami ze stali nierdzewnej i kratkami nawiewnymi w proporcjach 70% góra, 30% dół (kratki z regulacją ilości powietrza nawiewanego).

Wywiew realizowany będzie poprzez wentylatory dachowe zamontowane na podstawach dachowych, oraz układ kanałów ze stali nierdzewnej zakończony kratkami wywiewnymi (kratki z regulacją ilości powietrza wywiewanego). Rozkład powietrza zorganizowano 70% dół i 30% góra. Istniejące wentylatory dachowe po sprawdzeniu ich stanu technicznego, należy wymienić na nowe lub pozostawić i dostosować do nowego układu kanałowego.

Należy powiązać prace wentylatora nawiewnego z wentylatorami wywiewnymi, tak aby po włączeniu wentylatora wywiewnego włączyła się centrala wentylacji nawiewnej.

Ogrzewanie pomieszczenia

W pomieszczeniu pompowni osadu temperatura powietrza powinna być zapewniona +8°C. Obecnie pomieszczenie jest ogrzewane rurami stalowymi ożebrowanymi zasilanymi wodą grzewczą z istniejącej kotłowni gazowej (ob. 24) o parametrach 90/70°C. Należy zaprojektować wymianę grzejników na nowe grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, bez zmiany źródła ciepła i orurowania. Przewody instalacji c.o. i zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej istniejące i projektowane, należy zaizolować termicznie otulinami o grubości zgodnej z warunkami technicznymi.

Zakres robót budowlanych w pompowni osadu powrotnego i nadmiernego

Przewiduje się następujące prace remontowe :

- demontaż zestawu bramowego
- demontaż drabiny stalowej
- wymiana rynien i rur spustowych
- demontaż okien stalowych wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi.
- zdjęcie płytek lastriko wraz z zaprawą cementową + cokół z płytek lastriko
- dostosowanie otworów drzwiowych do aktualnych norm
- Demontaż balustrady zewnętrznej

Prace wykończeniowe:

- wykonanie ocieplenia na ścianach zewnętrznych (uzupełnienie ocieplenia)
- wykonanie tynków zewnętrznych – tynki cienkowarstwowe akrylowe (uzupełnienie tynków)
- wykonanie tynków wewnętrznych
- wykończenie posadzek płytkami gres
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich
- wyłożenie ścian płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m
- montaż okien aluminiowych.

Okna z profili aluminiowych, szklone zestawem dwuszybowym, o wsp. przenikania ciepła $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Parapety zewnętrzne – stal powlekana RAL 8019, parapety wewnętrzne – w zależności od pomieszczenia, w pomieszczeniach gdzie ściany wykończone są płytkami gres lub ceramicznymi nie będzie parapetu lecz wnęka okienna wykończona będzie płytkami tak jak ściana,

- montaż bramy stalowych
- ocieplana brama dwuskrzydłowa
- wykonanie cokołu z płytek gres
- rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej
- montaż balustrady zewnętrznej stalowej malowanej proszkowo
- wykonanie opaski wokół budynku
- wykończenie muru oporowego płytkami gres mrozoodpornymi

1.5.6.4 Budynek stacji dmuchaw ob.30

Dla potrzeb napowietrzania komór osadu czynnego zakłada się budowę nowego budynku stacji dmuchaw. Budynek ten należy zlokalizować w północnej części oczyszczalni w rejonie komory osadu czynnego 8/4 wg propozycji na załączonym planie zagospodarowania.

Dojazd do budynku od drogi przebiegającej wzdłuż kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone.

Budynek stacji dmuchaw powinien posiadać wymiary w rzucie min. 10,0 x 14,0 m. i wysokość, która umożliwi transport każdego zainstalowanego urządzenia w całości za pomocą suwnicy o odpowiednim udźwigu.

W budynku należy wydzielić następujące pomieszczenia:

- hala dmuchaw do zamontowania trzech dmuchaw (dwie pracujące i jedna rezerwowa) o wydajności max. nie mniejsza niż $2500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ każda i o odpowiednim sprężu;
- rozdzielni elektrycznej i AKPiA;
- komory kurzowej o konstrukcji żelbetowej wzdłuż dłuższego boku budynku.

W celu umożliwienia wejścia do komory kurzowej należy przewidzieć wykonanie szczelnego wjazdu w formie drzwi o wymiarach min. 180 x 80 cm w świetle. Otwór ten umożliwi dostęp i wykonanie wszelkich czynności obsługowych i serwisowych np. wymiana filtrów itp.

Dmuchawy powinny pobierać powietrze ze wspólnej komory kurzowej. Dla komory kurzowej należy zaprojektować czerpnie ściennie. W każdej czerpni należy przewidzieć montaż wymiennego filtra do wstępnego oczyszczenia powietrza. Parametry filtrów w czerpniach oraz wymiary czerpni należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami dostawcy i producenta dmuchaw z zachowaniem prędkości wlotowej powietrza nie przekraczającej 2 m/s (z uwzględnieniem zamontowanego filtra) przy założeniu pracy czterech dmuchaw z maksymalną wydajnością. Filtry powietrza zgodne z wymogami producenta i dostawcy dmuchaw powinny być również zamontowane pomiędzy komorą kurzową a dmuchawami (na ssaniu).

Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych powinny być posadowione na fundamentach. Przy projektowaniu fundamentów należy uwzględnić:

- 20% rezerwę w obciążeniu fundamentów;
- występowanie drgań od pracujących urządzeń.

Budynek powinien być zaprojektowany o konstrukcji szkieletowej (słupy żelbetowe) z wypełnieniem pustakami ceramicznymi gr. 29cm z ociepleniem np. styropianem gr.10cm.

Pomiędzy słupami należy przewidzieć ściany fundamentowe żelbetowe.

Przykrycie budynku płytami dachowymi + ocieplenie + papa termozgrzewalna.

W płycie podłogowej należy wykonać kanały kablowe przykryte blachą żeberkową ze stali kwasoodpornej.

Ściany do wysokości 2,0m należy wyłożyć płytkami ceramicznymi a posadzkę w budynku należy wykonać z powłoki epoksydowej antypoślizgowej przystosowanej do obciążeń jakie mogą wystąpić.

Budynek należy wyposażać w bramę wjazdową o szerokości min. 4,5m i wysokości min. 5,0m.

Dodatkowo należy przewidzieć drzwi wejściowe o szerokości 90cm.

Wewnętrzne instalacje sanitarne

W budynku stacji dmuchaw należy przewidzieć:

- utrzymanie odpowiedniej temperatury powietrza w zakresie zgodnym z wymaganiami dostawcy dmuchaw;
- odpowiedni system wentylacji z pomieszczenia rozdzielni elektrycznej i szaf AKPiA z zastosowaniem również klimatyzacji;
- doprowadzenie wody do umywalki i kurka czerpalnego ze złączki do węża (nie przewiduje się węzła sanitarnego);
- odprowadzenie zużytej wody z umywalki i min. dwóch krat podłogowych.

Rurociągi sprężonego powietrza w obrębie budynku

Średnice i inne parametry rurociągów sprężonego powietrza oraz armatury i wyposażenie należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy dmuchaw.

Na rurociągach każdej dmuchawy należy przewidzieć:

- przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym;
- pomiar ciśnienia;
- pomiar temperatury.

Rurociągi te powinny posiadać izolację termiczną i osłonę z blachy aluminiowej.

1.5.7 Przebudowa obiektów przeróbki osadów ściekowych.

1.5.7.1 Droga przepływu osadów ściekowych.

Droga przepływu osadu wstępnego

Osad wstępny powstały w osadnikach wstępnych w wyniku sedymentacji zawiesiny łatwoopadalnej z lejów osadowych pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego odprowadzany będzie do studni zbiorczej osadu zlokalizowanej w pompowni osadów - obiekt 13.

Osad wstępny za pomocą pomp zlokalizowanych również w obiekcie 13 przetwarzany będzie do zagęszczacza osadu wstępnego - obiekt 11/1, /Fermentor/.

W zagęszczaczu tym może być prowadzony proces kwaśnej fermentacji do produkcji LKT.

Droga przepływu osadu nadmiernego.

Przyrost biomasy powstały w procesie biologicznego oczyszczania ścieków musi zostać usunięty z układu recyrkulacji zewnętrznej. Osad nadmierny z rurociągu odprowadzającego osad wtórny /powrotny do komory predenitryfikacji odprowadzany jest do stacji zagęszczania tego osadu zlokalizowanej w budynku pompowni osadu i wymiennikowni.

Istnieje również możliwość odprowadzenia tego osadu do ob.17 i dalej przed osadniki wstępne (rozwiązanie awaryjne).

Osad nadmierny zagęszczony za pomocą pompy przetwarzany jest do zbiornika pośredniego osadu Ob.11/2.

Droga przepływu flotatu.

Z każdej komory piaskownika zgarnięty tłuszcz /flotat/ odprowadzany będzie do wydzielonych studni /dwie niezależne studnie/ tj. obiekt 2a i 2b. W studniach tych prowadzony będzie proces mieszania flotatu z osadem podgrzanym z rurociągu osadu podgrzanego po wymiennikach ciepła.

Ze studni 2a i 2b flota przetwarzany będzie do zbiornika pośredniego osadu ob.11/2

1.5.7.2 Zagęszczacze osadu wstępnego (obiekty nr 11/1, 11/2)

Stan istniejący.

Obecnie na oczyszczalni zrealizowane zostały dwa zagęszczacze grawitacyjne pionowe z dnem płaskim wg UNIKLARU-77.

Parametry techniczne zagęszczaczy:

- średnica części cylindrycznej $D = 9,0 \text{ m}$
- wysokość całkowita części cylindrycznej $H_c = 3,70 \text{ m}$

- wysokość części stożkowej z zagłębieniem w dnie $H_s = 1,24$ m
- poziom max. napełnienia 0,70 m poniżej korony zagęszczaczy
- pojemność czynna części walcowej jednego zagęszczacza wynosi $V = 191$ m³
- pojemność czynna części stożkowej $V = 18$ m³.

Zagęszczacze wyposażone są w mieszadła prętowe o napędzie elektrycznym.

Jeden zagęszczacz tj. 11/1 będzie pracował jako zagęszczacz osadu wstępnego z możliwością prowadzenia fermentacji kwaśnej (produkt LKT).

Drugi zagęszczacz 11/2 pracował będzie jako zbiornik pośredni osadu.

Zagęszczacz osadu ob.11/1

Do zagęszczacza doprowadzany będzie osad wstępny z pompowni osadu i wymiennikowni Ob.13.

Zagęszczacz wyposażony zostanie w mieszadło prętowe wolnoobrotowe z wykorzystaniem istniejącego pomostu (wymiana istniejącego mieszadła)

Zagęszczacz przykryty zostanie przykryciem dachowym typu lekkiego np. z laminatu poliestrowo-szklanego bez ocieplenia.

Przykrycie to powinno posiadać:

- kominiek wentylacyjny nawiewny;
- króciec rurowy do podłączenia wentylatora wyciągowego do odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod pokryciem dachowym;
- jeden lub dwa włazy;

Przy pracy jako fermenter zakłada się możliwość wymywania LKT doprowadzając ścieki pompą zainstalowaną w ob.13

Wody osadowe za pomocą pomiaru warstwy rozdziału odprowadzane będą do studni zbiorczej ścieków ob. 7a lub przetłaczane do komory przelewowo-rozdzielczej Ob.7b.

1.5.7.3 Zbiornik pośredni osadu ob.11/2

Obecnie do tego zbiornika (obecnie zagęszczacza) doprowadzany jest osad nadmierny zagęszczony.

Do zbiornika pośredniego doprowadzany będzie :

- osad nadmierny zagęszczony;
- osad wstępny zagęszczony z zagęszczacza 11/1 przetłaczany pompą w ob.13 przez wymienniki ciepła lub oddzielnym rurociągiem z ominięciem wymienników;
- podgrzany flota z piaskownika (ob.2a i ob.2b)
- podgrzany flota z osadników wstępnych 6/2 i 6/3 (ze studni flotatu 6a)

Zawartość zbiornika pośredniego za pomocą pompy w ob.13 (dolny poziom) przetłaczana będzie poprzez wymienniki ciepła do komory WKF.

Zbiornik ten przykryty zostanie pokryciem dachowym lekkim np. z laminatu polisterowo-szklanego z ociepleniem.

Przykrycie to powinno być wyposażone w elementy jak pokrycie ob.11/1.

Dodatkowo należy ocieplić zewnętrzną część walcową zbiornika do gł. 1.2m poniżej terenu styropianem grubości 10cm.

Rzędna komory wg projektu - 316,20

Rzędna poziomu osadu przy max. napełnieniu - 315,50

Zakres napraw.

Demontaż istniejących mieszadeł i montaż nowych

Istniejące mieszadła zdemontować.

Istniejące pomosty pozostawić w zakresie niezbędnym do nowej funkcji komór demontując pokrycie i barierki .

Elementy nośne pomostów zabezpieczyć antykorozyjnie np.:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2
 - gruntowanie - farba epoksydowa (grubość 100:125 μ m)
 - malowanie - farba poliestrowo – uretanowa (grubość 100-25 μ m)
- lub równoważne.

Pokrycie pomostów dostosować do projektowanego przykrycia zagęszczacza z tworzywa sztucznego .

Naprawa powierzchni ścian i dna

Dwa zagęszczacze są otwartymi zbiornikami kołowymi o średnicy wewnętrznej 9,00m zagłębionymi w gruncie do około połowy wysokości ściany zewnętrznej. Przy tych obiektach ze względu na dużą ilość raków i nierówności należy szczególnie zwrócić uwagę na oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną.

Po oczyszczeniu wykonać rekonstrukcję powierzchni ścian i dna.

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją;
- warstwa szepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych;
- zaprawa naprawcza lub podobna do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku.

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną :

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu ;
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu ;

Powłoki nakłada się na oczyszczone i wyszpachlowane podłoże.

1.5.7.4 Instalacja czyszczenia powietrza.

Z uwagi na to, że przy prowadzeniu procesu kwaśnej fermentacji osadu wstępnego wytwarzane są bardzo przykre zapachy, w tym również wysokie stężenie siarkowodoru, zakłada się czyszczenie powietrza z zamkniętych części zagęszczaczy – fermentatorów i zbiornika pośredniego osadu.

Przewidziana kubatura do wentylacji w jednym zagęszczaczu wynosi ok. 100 m³. Założono dwukrotną wymianę powietrza za pomocą wentylatora wyciągowego. Do czyszczenia powietrza przyjęto np. filtr z wypełnieniem węglem aktywnym o przepustowości ok. 200 m³/h. Dla dwóch zagęszczaczy zainstalowana zostanie jedna kolumna do czyszczenia powietrza.

Czyszczenie powietrza może odbywać się również na drodze biologicznej.

Urządzenie do biologicznego oczyszczania powietrza składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje separacja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Czyste powietrze ulatuje do atmosfery. Parametry prowadzenia procesu czyszczenia powietrza są sterowane automatycznie. Mogą zostać zainstalowane np. dwa urządzenia o odpowiedniej wydajności.

Instalacja do czyszczenia powietrza ustawiona zostanie na fundamencie betonowym o wymiarach dostosowanych do wymiaru urządzeń.

1.5.7.5 Pompownia osadów i wymiennikownia (obiekt nr 13)

Opis stanu istniejącego w zakresie instalacji do zagęszczania osadu nadmiernego

Na poziomie ±0.00 zainstalowane są:

- zagęszczacz bębnowy o wydajności do 25m³/h;
- pompa wody płuczającej;
- szafa zasilająco-sterująca;

Na poziomie - 5,90m zainstalowane są:

- pompa nadawy osadu;
- zbiornik pośredni osadu zagęszczonego;

- mieszacz;
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu.

Zakres pomiarów:

- pomiar objętości przepływu osadu przed i po zagęszczeniu;
- pomiar zawartości suchej masy w osadzie przed i po zagęszczeniu.

Zakres przebudowy.

W ramach przebudowy oczyszczalni ścieków zakłada się w tym obiekcie wykonanie niżej wymienionych prac:

- wymianę pomp do przetłaczania ścieków ze studni zbiorczej - obiekt 17;
- wymianę pomp do przetłaczania osadu wstępnego ze studni zbiorczej do zagęszczaczy osadu - fermentatorów - obiekty 11/1;
- wymianę pomp do przetłaczania osadu zagęszczonego z zagęszczaczy obiekty 11/1 poprzez wymienniki ciepła do zbiornika pośredniego osadu ob.11/2 i zawartości zbiornika pośredniego ob. 11/2 poprzez wymienniki ciepła do komory WKF;
- wymianę pomp do recyrkulacji osadu z komór WKF poprzez wymienniki ciepła;
- wymianę dwóch spiralnych wymienników ciepła do podgrzewania osadu (trzeci istniejący wymiennik należy pozostawić);
- montaż nowych urządzeń pomiarowych;
- wymianę układu wentylacji.

Pompy do przetłaczania ścieków ze studni zbiorczej - obiekt 17.

Zainstalowane są trzy pompy o wydajności $Q = 220 - 370 \text{ m}^3/\text{h}$. Obecnie pracuje tylko jedna pompa. Należy zainstalować trzy pompy na istniejących fundamentach (wymiary istniejących fundamentów należy przystosować do gabarytów pomp) do przetłaczania ścieków ze studni zbiorczej do komory rozprężnej. Komorę rozprężną należy zrealizować przy korycie doprowadzającym ścieki do osadników wstępnych (w miejsce wlotu istniejącego rurociągu do koryta). Z komory nastąpi odpływ ścieków do koryta.

Obecny stan tj. wtłaczanie dużej ilości ścieków bezpośrednio do koryta powoduje cofkę ścieków aż do zwężki pomiarowej i fałszowania wyników pomiaru do koryta przed osadnikami wstępnymi. Dwie pompy przewiduje się do pracy okresowej, a trzecia stanowić będzie rezerwę. Zakłada się również możliwość wchodzenia do pracy drugiej pompy przy pogodzie deszczowej, kiedy wystąpią większe dopływy wód deszczowych z terenu oczyszczalni. Należy przyjąć pompy wydajności 80 do $135 \text{ m}^3/\text{h}$. Pompy powinny być wyposażone w przemienniki częstotliwości. Należy dążyć do tego aby jedna pompa pracowała w sposób ciągły.

Założono również doprowadzenie ścieków ze studni zbiorczej - obiekt 17 do zagęszczacza - fermentatora - obiekty 11/1 w celu wypłukiwania LKT. Do tego celu przewiduje się zainstalowanie dodatkowej pompy. Geometryczna wysokość podnoszenia tej pompy będzie wynosić orientacyjnie ok. 8,50 m.

Pompa ta pracować będzie okresowo w zależności od przyjętego sposobu dystrybucji generowanych LKT. Zakłada się zainstalowanie jednej pompy. Druga pompa stanowić będzie rezerwę magazynową.

Pompy do przetłaczania osadu wstępnego

Pojemność czynna studni zbiorczej do której odprowadzany jest osad wstępny PT wynosi $V_{cz} = 42,6 \text{ m}^3$.

Pojemność leja osadowego w osadniku wstępnym $V = 9,94 \text{ m}^3$. Zakłada się 4 do 6 spustów osadu z lejów osadowych do studni zbiorczej.

Należy zainstalować nowe pompy na istniejących fundamentach.

Zakłada się, że pompy te przeznaczone będą do przetłaczania osadu wstępnego ze studni zbiorczej do zagęszczacza - fermentatora - obiekt 11/1, oraz osadu wstępnego zagęszczonego z zagęszczacza 11/1 **przez wymienniki ciepła** do zbiornika pośredniego osadu ob.11/2. Wydajność i wysokość podnoszenia pomp (1+1) powinna być dostosowana do przepustowości wymienników. Wirniki pomp powinny być wykonane z żeliwa utwardzonego.

Na rurociągu ssącym zamontowany zostanie macerator do rozdrabniania części włóknistych.

Pompy do przetłaczania osadu zagęszczonego i flotata ze zbiornika pośredniego ob.11/2 do komory fermentacyjnej WKF

Obecnie do przetłaczania osadu zagęszczonego z zagęszczaczy poprzez wymienniki ciepła zainstalowane są dwie pompy. Jedna pompa dozująca RZ125-3I5 o wydajności $Q = 120 - 220 \text{ m}^3/\text{h}$ i podnoszeniu $H = 22$ do 27 m z silnikiem o mocy $N = 30 \text{ kW}$. Druga pompa 150Z2K12 stanowi rezerwę techniczną. Osad zagęszczony pompą j.w. tłoczony jest do rurociągu DN250 mm z którego to rurociągu zasilane są trzy wymienniki ciepła.

Dobowa ilość osadu zagęszczonego o zawartości suchej masy do 5 % będzie wynosić $Q = 48 \div 60 \text{ m}^3/\text{d}$. W dobowej ilości osadu podawanego do komory WKF należy uwzględnić flotat oraz doprowadzony osad podgrzany do ob.2a, 2b i ob.6a oraz osad podgrzany doprowadzany bezpośrednio do samego zbiornika pośredniego osadu.

Na istniejących dwóch fundamentach należy zainstalować nowe dwie pompy o wydajności i wysokości podnoszenia dostosowanej do przetłaczania tego osadu przez wymienniki ciepła do komory WKF. Wymiary fundamentów dostosowane do gabarytów pomp.

Wirniki pomp odpowiednio utwardzone.

Wymienniki ciepła.

Obecnie zainstalowane są trzy spiralne wymienniki ciepła o wydajności ciepła $18\,800 \text{ kcal/h}$ i natężeniu przepływu $q = 1420 \text{ l/min}$. Powierzchnia grzewcza jednego wymiennika wynosi 16 m^2 . W ramach przebudowy oczyszczalni w istniejącej pompowni osadu zakłada się wymianę dwóch istniejących spiralnych wymienników na wymienniki spiralne nowej generacji. Dla potrzeb utrzymania temperatury w jednej komorze fermentacyjnej w granicach $35^\circ \div 37^\circ \text{C}$ zakłada się zainstalowanie jednego wymiennika ciepła oraz jednej pompy przeznaczonej do recyrkulacji osadu poprzez wymiennik ciepła. Drugi zamontowany układ wymiennika z pompą stanowić będzie rezerwę.

Zakłada się dwukrotną recyrkulację osadu z komory fermentacyjnej przez wymiennik ciepła.

Trzeci istniejący wymiennik należy pozostawić.

Pompy do recyrkulacji osadu przez wymienniki.

Obecnie zamontowane są:

- jedna pompa RZ125-315 o wydajności $Q = 120$ do $220 \text{ m}^3/\text{h}$ i podnoszeniu 22 do 27 m z silnikiem o mocy 30 kW ;
- dwie pompy 150 Z2K-12 które stanowią rezerwę. Pracuje tylko jedna pompa RZ125-315. Wydajność pompy $Q = 160 \text{ m}^3/\text{h} = 44,4 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Należy zainstalować dwie nowe pompy na istniejących fundamentach lub nowych fundamentach przystosowanych lokalizacyjnie do usytuowania wymienników.

Na rurociągu podgrzanego osadu po wymiennikach należy wykonać odgałęzienie z możliwością doprowadzenia osadu podgrzanego do ob. 2a, 2b i 6a i zbiornika pośredniego z układem zasuw pneumatyczna + ręczna.

Wysokość geometryczna podnoszenia:

– poziom osadu w komorze WKF:	<u>316,00</u>
Ciśnienie na dopływie	11,60 m
Straty hydrauliczne wg PT	<u>7,50 m</u>
	4,10 m

Pompy powinny posiadać wysokości podnoszenia która umożliwi rozpoczęcie mieszania przy niepełnym wypełnieniu komory np. podczas rozruchu.

Proponuje się zastosować dwie pompy o wydajności dostosowanej do przepustowości hydraulicznej wymienników. Wirnik pompy wykonany z żeliwa odpowiednio utwardzonego.

Zakres modernizacji systemu wentylacji.

Zakłada się krotność wymiany powietrza $5/\text{h}$.

Orientacyjna ilość powietrza ok. $9000 \text{ m}^3/\text{h}$

Orientacyjna ilość ciepła dla wentylacji mechanicznej ok 88 kW .

W miejsce istniejącego starego systemu opartego na czterech aparatach grzewczo-wentylacyjnych ściennych jako nawiew oraz czterech wentylatorach dachowych wywiewnych, proponuje się zastosować centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną podwieszoną np. typu CV-P-A z nagrzewnicą wodną i z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym z wentylatorami (nawiewnym i wywiewnym). Rozprowadzenie powietrza kanałami ze stali nierdzewnej przy czym nawiew powietrza do pomieszczenia zorganizowany będzie 30 % dołem i 70 % górą a wywiew 70 % dołem i 30 % górą. Pomieszczenie pompowni posiada wentylacja grawitacyjna jako wentylację stałą. Nawiew przez infiltrację, a wywiew poprzez wywiewniki dachowe cylindryczne zamontowane na podstawach dachowych. Sprawdzić stan techniczny istniejących wywiewników dachowych – w przypadku złego stanu wymienić na nowe o takich samych parametrach. Należy również sprawdzić krotność wymian powietrza w pomieszczeniu, która powinna wynosić min. 0,5 w/h. Wentylację mechaniczną zaprojektować jako doraźną włączaną na przycisk (np. przy drzwiach) w razie potrzeby. Wentylacja ta powinna zapewnić 5-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

Ogrzewanie pomieszczenia

W pomieszczeniu pompowni osadu temperatura powietrza powinna być zapewniona $+8^{\circ}\text{C}$. Obecnie pomieszczenie jest ogrzewane rurami stalowymi ożebrowanymi zasilanymi wodą grzewczą z istniejącej kotłowni gazowej (ob. 24) o parametrach $90/70^{\circ}\text{C}$. Należy zaprojektować wymianę grzejników na nowe grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, bez zmiany źródła ciepła i orurowania. Przewody instalacji c.o. i zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej istniejące i projektowane, należy zaizolować termicznie otulinami o grubości zgodnej z warunkami technicznymi.

Zakres robót budowlanych do wykonania

Przewiduje się następujące prace remontowe :

- wymiana ślusarki drzwiowej;
- demontaż drabiny stalowej;
- wymiana rynien i rur spustowych;
- demontaż okien stalowych wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi;
- zdjęcie płytek lastriko wraz z zaprawą cementową + cokół z płytek lastriko;
- dostosowanie otworów drzwiowych do aktualnych norm;
- remont schodów wejściowych;
- wymiana płyt Witrolit na ślusarkę aluminiową.

Prace wykończeniowe:

- wykonanie ocieplenia na ścianach zewnętrznych (uzupełnienie);
- docieplenie stropodachu;
- wykonanie tynków zewnętrznych – tynki cienkowarstwowe akrylowe (uzupełnienie);
- wykonanie tynków wewnętrznych;
- wykończenie posadzek płytkami gres;
- wyłożenie wykładziną winylową obiektową posadzki - szatnia, pokój mistrzów, pokój obsługi pompowni;
- wymiana białego montażu w sanitariatach;
- wymiana stolarki drzwiowej;
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich;
- wyłożenie ścian płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m;
- montaż okien aluminiowych;
Okna z profili aluminiowych, szklone zestawem dwuszybowym, o wsp. przenikania ciepła $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Parapety zewnętrzne – stal powlekana RAL 8019, parapety wewnętrzne – zależność od pomieszczenia, w pomieszczeniach gdzie ściany
- wykonanie cokołu z płytek gres
- rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej
- wykonanie opaski wokół budynku

1.5.7.6 Wydzielone komory fermentacyjne WKF (obiekt nr 15/1 i 15/2)

Opis stanu przed wyłączeniem z pracy komory WKF 15/1.

Zrealizowane zostały dwie żelbetowe komory WKF o pojemności czynnej wg projektu $V = 2050 \text{ m}^3$. W pojemności tej uwzględniona została cała objętość stożka górnego łącznie z częścią gazową. Komory WKF składają się z:

- części cylindrycznej o średnicy $D = 15,0 \text{ m}$ i wysokości $H = 8,0 \text{ m}$.
Pojemność części cylindrycznej $V_1 = 1413 \text{ m}^3$
- stożek dolny

Stożek dolny składa się z dwóch części:

- części górnej o nachyleniu 45° i średnicy 15 m przy części cylindrycznej oraz $8,0 \text{ m}$ przy dolnej części stożka. Wysokość tego stożka wynosi $H = 3,5 \text{ m}$.
- część dolna o nachyleniu 30° .

Średnica górna tego stożka $8,0 \text{ m}$ a średnica dolna $1,0 \text{ m}$.

Wysokość tej części stożka $H_2 = 2,0 \text{ m}$.

Pojemność czynna całego stożka dolnego wynosi $V_2 = 414 \text{ m}^3$

- Stożek górny o całkowitej wysokości $H_3 = 3,20 \text{ m}$.

Średnica górnej części stożka ściętego $D = 3,50 \text{ m}$. Zakładane max. napełnienie stożka górnego wg projektu wynosi $2,20 \text{ m}$. Średnica stożka na tej wysokości wynosi $D = 7,30 \text{ m}$.

Pojemność tej części stożka górnego wynosi $V_3 = 180 \text{ m}^3$

Pojemność całkowita jednej komory wynosi:

$$V_c = 1413 + 414 + 180 = 2007 \text{ m}^3$$

Przyjęto $V_g = 2000 \text{ m}^3$.

Komory te połączone są wspólnym szybem instalacyjnym.

Komory WKF pracowały w układzie szeregowym. Obecnie pracuje tylko jedna komora Ob.15/2.

Przepływ osadu z jednej komory do drugiej odbywał się rurociągiem DN 300 mm. Osad surowy zaszczerpiony osadem fermentacyjnym z II-giej komory i podgrzewany na wymiennikach doprowadzany był do I-szej komory. Odprowadzanie osadu przefermentowanego na poletka osadowe lub do odwodnienia na wirówce odbywał się z dna komory II-giej.

Mieszanie zawartości komór odbywa się za pomocą pompy 250 Z2K-12. Pompy te umieszczone są w szybie instalacyjnym. Do każdej komory przyporządkowane są dwie pompy - jedna pracująca a druga stanowiąca rezerwę.

Rurociągi ssące tych pomp wprowadzone są do komór w połowie ich wysokości a rurociągi tłoczne mają wylot w górnej części stożka. Rurociąg tłoczny zakończony jest czterema dyszami zagłębionymi $0,5 \text{ m}$ pod zwierciadłem osadu.

Dla zapewnienia odpowiedniej stałej temperatury w komorach fermentacyjnych do recyrkulacji osadu przez wymienniki ciepła pobierany był osad z II-giej komory i włączany do komory I-ej. Do przetłoczenia osadu przez wymienniki zainstalowane są pompy 150Z2K. Pompy 150Z2K i wymienniki ciepła zlokalizowane są w obiekcie 13 - Pompownia osadów i wymiennikownia. Osad do recyrkulacji przez wymienniki ciepła pobierany z górnej części stożka dolnego, a samo przejście rurociągów przez ściany komór wykonany został przez część cylindryczną tuż nad stożkiem dolnym. Układ zasuw pozwala na pobieranie osadu do recyrkulacji z obu komór. Osad podgrzany wprowadzany do górnej części komór. Układ zasuw pozwalał na wprowadzenie osadu do każdej komory lub do wybranej komory.

W szybie instalacyjnym na poziomie $\pm 0.00 \text{ tj.}$ na rzędnej wg projektu $314,70$ zamontowane są dwie pompy 150Z2K-12. Pompy te przeznaczone są do pobierania osadu z dolnej części stożka dolnego i do przetłaczania osadu na poletka osadowe. Pompy te przeznaczone były również do przetłaczania osadu z komory I-szej do komory

II-giej /wlot osadu do stożka górnego/. Układ rurociągów i zasuw pozwalają na grawitacyjne /pod ciśnieniem słupa osadu/ odprowadzanie osadu przefermentowanego na poletka osadowe.

W górnej części na stropie stożka górnego komór wydzielone są zbiorniki, do których odprowadzany jest kożuch z górnej warstwy osadu i osad z przelewów awaryjnych. W komorze II-giej wykonana jest instalacja do odprowadzania wód osadowych.

Wody osadowe wg projektu miały być odprowadzane do zbiornika j.w.

Przedstawiony wyżej układ pracy komór WKF odnosi się do stanu przed wyłączeniem komory WKF 15/1 z pracy.

Zakres przebudowy komory WKF - obiekt 15/1.

Obecnie komora WKF 15/1 wyłączona jest z pracy. W roku 2006 po uprzednim wyłączeniu z pracy i po opróżnieniu dokonano naprawy betonu w środku komory i wykonano powłoki chemoodporne.

Zdemontowano również wszystkie rurociągi związane z tą komorą z wyjątkiem rurociągu DN200 wychodzącego przy dnie stożka dolnego.

Dla zamontowania nowego układu odbioru biogazu, bezpiecznika cieczowego oraz mieszadła należy wyburzyć istniejące ścianki, które umożliwiały wykonanie uszczelnienia wodnego dzwonu gazowego oraz wykonać nowe zamknięcie komory z blachy kwasoodpornej o przybliżonej powierzchni ok. 3,5 m² ocieplonej. W zamknięciu tym wykonane zostaną odpowiednie otwory.

W ramach przebudowy tej komory zakłada się:

- zmianę sposobu mieszania zawartości komory tj. w miejsce mieszania za pomocą układu pompowego wprowadza się mieszanie za pomocą mieszadła wolnoobrotowego w wykonaniu przeciwwybuchowym;

- zmianę sposobu odprowadzania osadu przefermentowanego.

Osad przefermentowany odprowadzany będzie z dolnej walcowej części komory rurociągiem DN250 mm do wydzielonego zbiornika żelbetowego na stropie stożka górnego. Do przeprowadzenia tego rurociągu przez strop stożka górnego wykorzystany zostanie istniejący otwór do odprowadzania wody nad osadowej lub otwór dla rurociągu przelewowego DN400. Zakłada się, że wydzielony zbiornik żelbetowy na stropie stożka górnego podzielony zostanie na trzy części przegrodami z blachy kwasoodpornej. Do jednej części wyprowadzony zostanie rurociąg DN250 odprowadzający osad przefermentowany. Długość tego rurociągu wewnątrz komory wyniesie w przybliżeniu 10,0 m.

Z tej części zbiornika za pomocą zastawki przelewowej osad odprowadzany będzie do drugiej części zbiornika, z którego nastąpi odpływ osadu do zbiornika magazynowego osadu przefermentowanego.

Taki sposób odprowadzenia osadu przefermentowanego zabezpieczy komorę przed wytworzeniem podciśnienia przy nadmiernym spuszczeniu osadu. Ilość osadu odpływającego z komory odpowiadać będzie ilości osadu doprowadzonego. Do trzeciej części zbiornika wprowadzany będzie rurociąg przelewowy /przelew awaryjny/ lub do odprowadzania części płynących /piany/ z powierzchni osadu poprzez podniesienie poziomu osadu w komorze WKF. Przegrody w zbiorniku żelbetowym wykonane zostaną z blachy kwasoodpornej. Operację taką należy przeprowadzić przez podniesienie krawędzi przelewowej na odpływie osadu przefermentowanego. Na rurociągu odprowadzającym osad z przelewu awaryjnego należy wykonać zamknięcie wodne o wysokości wyższej od ciśnienia biogazu w stożku górnym. Do odpływu osadu przefermentowanego z pierwszej części zbiornika na stropie wykorzystane zostanie miejsce istniejącego rurociągu DN300 wychodzącego ze zbiornika na stropie. Zakłada się, że rurociąg odprowadzający osad przefermentowany wykonany zostanie z rur ze stali nierdzewnej o średnicy DN250.

- zmianę sposobu pobierania i wprowadzania osadu recykulowanego podgrzanego. Zakłada się dwie możliwości pobierania osadu z komory do recykulacji przez wymiennik ciepła.

Jeden sposób polegał będzie na tym, że osad do recykulacji pobierany będzie z dolnej części stożka dolnego do czego może zostać wykorzystany istniejący rurociąg DN300. Drugi sposób to pobór ze środkowej części walcowej tj. w miejscu istniejącego rurociągu ssącego pomp. Wprowadzenie osadu podgrzanego recykulowanego i osadu surowego odbywać się będzie istniejącym przejściem przy stożku dolnym lub rurociągiem wprowadzonym w stożku górnym.

- spust osadu z komory WKF 15/1. Do spustu osadu z komory pozostawia się istniejący rurociąg.

Dodatkowym elementem, który wprowadza się w ramach przebudowy komory WKF to instalacja wody do gaszenia piany oraz do uzupełnienia zamknięcia wodnego na przelewie awaryjnym.

- zainstalowanie bezpiecznika cieczowego, który zabezpieczy komorę WKF przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w kopule górnej i wystąpieniem podciśnienia.
- wykonanie nowego ujęcia biogazu

1.5.7.7 Zbiornik osadu przefermentowanego (obiekt nr 15/2)

Na zbiornik osadu przefermentowanego zaadoptowana zostanie istniejąca komora WKF 15/2.

W tym celu należy wyłączyć z pracy komorę, odgazować, opróżnić z osadu i wyczyścić.

Następnie należy zdemontować wszystkie rurociągi i podpory tj:

- zdemontować rurociągi odprowadzające biogaz;
- zdemontować dzwon ujmujący biogaz;
- zdemontować rurociągi wchodzące w górnej części stożka;
- zdemontować dysze /instalację rozprowadzającą doprowadzany osad/;
- zdemontować rurociągi do odprowadzania wód osadowych;
- zdemontować wszystkie rurociągi znajdujące się wewnątrz komory oraz konstrukcje wsporcze z wyjątkiem rurociągu DN200 wychodzącego przy dnie stożka dolnego.

Po zdemontowaniu tych elementów należy dokonać oceny stanu betonu wewnątrz komory i wykonać:

- naprawę ubytku betonu;
- izolację chemoodporną jak w komorze WKF 15/1.

Zbiornik będzie zbiornikiem otwartym, a jego zawartość mieszana będzie mieszałem o osi pionowej. Osad przefermentowany z komory fermentacyjnej /zbiornika przelewowego/ do zbiornika osadu przefermentowanego wprowadzony zostanie rurociągiem DN 250

ze stali nierdzewnej na wysokości istniejącego przejścia szczelnego w dolnej części walcowej. Odprowadzenie osadu do stacji mechanicznego odwadniania odbywać się będzie za pomocą istniejącego rurociągu DN 300 lub DN200, które ułożone są przy dnie stożka dolnego.

Zakres napraw obiektów 15/1 i 15/2 (roboty wykończeniowe).

W zakresie napraw (robót wykończeniowych) należy wykonać:

- termomodernizację (izolację termiczną) stożka górnego komór za pomocą np. wielowarstwowego hydrodynamicznego natrysku sztywnej pianki polimetanowej z lakierowaniem farbą UV. Materiał musi posiadać atest na NRO (nierozprzestrzenianie ognia);
- izolację termiczną np. z płyt wełny mineralnej lub z innego materiału na ścianki boczne komór na zbiornikach;
- przykrycie kopuły zbiorników z papy podkładowej i papy wierzchniej termozgrzewalnej;
- obróbki blacharskie przy okapach na zbiornikach, zainstalowanie nowych rynien i rur spustowych.

Balustrady i pomosty.

Balustrady na pomostach należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Kratki pomostowe należy wymienić na kratki pomostowe stalowe ocynkowane.

1.5.7.8 Szyb instalacyjny (obiekt nr 16)

W ramach przebudowy istniejących komór fermentacyjnych zakłada się, że w istniejącym szybie instalacyjnym pozostaną wszystkie istniejące pompy i istniejące rurociągi technologiczne w zakresie niezbędnym do wykorzystania tych pomp np. do dodatkowego wymieszania zawartości WKF 15/1 i WKF 15/2. W szybie instalacyjnym wykonane zostaną również nowe rurociągi technologiczne związane

z nowym układem pracy istniejących komór fermentacyjnych po przebudowie oczyszczalni. Jak już wspomniano, w szybie instalacyjnym zamontowane zostaną dwie pompy doprowadzające wodę do instalacji gaszenia piany i uzupełnienia zamknięcia wodnego.

Zakres nowej instalacji technologicznej:

- rurociąg odprowadzający osad przefermentowany DN 250 ;
- rurociąg do wymienników ciepła DN 250;
- rurociąg tłoczny flotatu DN100;
- rurociąg tłoczny osadu przefermentowanego DN250;

Rurociągi te należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Zakres prac, które należy wykonać w szybie instalacyjnym.

- demontaż istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej;
- montaż nowej stolarki okiennej i drzwiowej aluminiowej. Okna o parametrach podanych przy innych budynkach;
- wykonanie termomodernizacji budynku szybu (ścian i stropodachu) np. z płyt wełny mineralnej;
- wykonanie nowych obróbek blacharskich na wszystkich ścianach szybu i przy okapach na zbiornikach WKF;
- pokrycie stropodachu szybu (papa podkładowa i papa wierzchnia termozgrzewalna);
- wykonanie tynków mineralnych cienkościennych;
- zamontowanie nowych rynien i rur spustowych;
- wymiana barierek na szybie i komorach WKF;
Nowe barierki należy wykonać ze stali kwasoodpornej;
- wykonanie zabezpieczeń ognioochronnych konstrukcji schodów stalowych;
- na ścianach wewnętrznych szybu i klatki schodowej należy wykonać tynki uzupełniające (likwidacja zacieków). Po uzupełnieniu tynku ściany należy pomalować.

W zakresie instalacji sanitarnych należy wykonać wymianę instalacji wod-kan. i CO oraz instalacji wentylacyjnej.

Powyższe instalacje należy dostosować do wymogów obowiązujących przepisów.

1.5.7.9 Stacja mechanicznego odwadniania osadów (obiekt nr 19)

Stan istniejący.

W budynku wolnostojącym o wymiarach w rzucie 12,0 x 10,8 m zainstalowane są:

- wirówka dekantacyjna typ WD452 produkcji Spomasz Wronki o wydajności 12 do 20 m³/h;
- pompa nadawy firmy NETZSCH;
- zbiornik flokulanta;
- automatyczna stacja przygotowania i dozowania flokulanta Fab 2 – Firmy Allied Colleids;
- przenośnik śrubowy do transportu osadu odwodnionego.

W budynku stacji wykonane zostały dodatkowe fundamenty pod:

- drugą wirówkę;
- pompę nadawy osadu;
- pompę flotatu.P

W ramach przebudowy oczyszczalni zakłada się zainstalowanie dodatkowej linii do odwodnienia osadu na istniejących fundamentach.

W skład tej linii wchodzić będą:

- wysokosprawną wirówką dekantacyjną o wydajności hydraulicznej 12 do 20m³/h przy założeniu, że osad przefermentowany posiadał będzie 3÷4% s.m.;
- pompa zasilająca wirówkę przystosowana do pracy z falownikiem o wydajności przystosowanej do współpracy z wirówką;
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu (proszkowego lub żelowego);
- indukcyjny pomiar objętości przepływu oraz pomiar gęstości osadu;
- szafa zasilająco-sterownicza;
- przenośnik śrubowy do odbioru osadu odwodnionego w powiązaniu z odbiorem osadu z istniejącej wirówki.
Ślimak wirówki powinien posiadać ochronę przed ścieraniem. Krawędzie ślimaka powinny posiadać odpowiednie utwardzenie.

Jedna wirówka przeznaczona do pracy okresowej a druga stanowić będzie rezerwę.

Zakładany efekt odwadniania 22 do 25 % sm.

Zużycie polielektrolitu 6 do 8 kg /kg sm.

1.5.7.10 Stacja higienizacji osadu (obiekt nr 19a)

Proces higienizacji osadu odwodnionego na wirówce prowadzony będzie za pomocą wapna palonego mielonego CaO.

W wyniku prowadzonego procesu mieszania osadu z wapnem palonym mielonym nastąpi:

- zmniejszenie uwodnienia osadu;
- podniesienie temperatury osadu co pozwoli na likwidację organizmów patogennych /mikroorganizmy chorobotwórcze pochodzenia ludzkiego i zwierzęcego takie jak: wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki i robaki pasożytnicze/.

Instalacja do higienizacji osadów składać się będzie z następujących elementów:

- dwóch przenośników spiralnych bezwałowych do transportu odwodnionego osadu na wirówkach.
Jeden przenośnik zamontowany zostanie w układzie poziomym, a drugi zamontowany zostanie pod kątem 30 do 45°C. Koryto rynny w kształcie litery U wykonane zostanie ze stali nierdzewnej SS233 /AISI304A. Spirala wykonana zostanie ze stali specjalnej. Przepustowość przenośników do 5 m³/h.
- przenośnika spiralnego bez wałowego np. U200-P/SS do transportu wapna o długości przystosowanej do usytuowania urządzeń i przepustowości do 2 m³/h. Wykonanie materiałowe j.w.
- mieszacz odwodnionego osadu z wapnem. Przepustowość mieszacza ok. 5 m³/h.
- silos na wapno. Silos wykonany zostanie z blachy i przystosowany zostanie do magazynowania wapna CaO. Napełnienie silosa wapnem pneumatyczne, a opróżnianie grawitacyjne.

Silos wyposażony zostanie:

- w klapę bezpieczeństwa nadciśnieniowego;
- zasuwę płaską;
- filtr rękawowy pulsacyjny;
- wskaźnik napełnienia;
- likwidator zasklepień;
- przenośnik spiralny bezwałowy do transportu osadu wymieszanego z wapnem na środek transportu lub do magazynu osadu odwodnionego;
- system automatyki dla całego układu oparty na podzespołach Siemens.

Instalacja do higienizacji osadu umieszczona zostanie w budynku przyległym do stacji mechanicznego odwadniania osadu.

Zakłada się, że budynek ten wykonany zostanie o konstrukcji stalowej z obudową ścian typu lekkiego.

Założono, że budynek ten posiadać będzie wymiary w rzucie 9,0 x 6,0 m.

Wysokość budynku min. 4,5 m.

Budynek stacji powinien posiadać niezbędne instalacje w zakresie wentylacji, co (temperatura w budynku +5°C) i wod-kan.

Budynek posadowiony będzie na płycie fundamentowej , która położona zostanie na zagęszczonej podsypce żwirowo-piaskowej (Is =0,97).

Silos na wapno posadowiony zostanie na fundamencie 2,0 x 2,0 m poza obrysem budynku.

1.5.7.11 Wiata magazynowa osadu odwodnionego ob.19b

Powierzchnia wiaty magazynowej min 200m².

Podstawę wiaty magazynowej stanowić będzie wanna żelbetowa z płyty o grubości min.30cm i ściankami do wysokości min.50cm.

Wanna posadowiona zostanie na podsypce żwirowo-piaskowej grubości min. 1,0m (stopień zagęszczenia Is = 0,97). Wysokość wiaty min. 4,50m.

Konstrukcja wiaty stalowa nieobudowana i przykryta blachą powlekaną trapezową w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym.

Elementy stalowe wiaty ocynkowane i malowane.

Transport osadu po higienizacji lub z pominięciem higienizacji przenośnikami taśmowymi.

1.5.8 Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni (obiekt nr 17)

Stan istniejący.

Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni wykonana została w formie okrągłego zbiornika żelbetowego o średnicy $D = 8,0$ m, głębokości $H = 8,10$ m i grubości ścian $0,5$ m.

Do studni tej wprowadzone są:

- kanały DN300, dwa kanały DN400 oraz jeden kanał DN500;
- rurociąg ssący DN500 ze stali węglowej doprowadzający ścieki do pomp zlokalizowanych w obiekcie 13 - Pompownia osadów.

W projekcie technicznym z 1986 roku przy wejściu w/w przewodów zastosowano przejścia szczelne dławicowe.

Studnia zbiorcza wyposażona jest w czujnik do pomiaru poziomu, który jest przeznaczony do sterowania pracą pomp.

Zakres przebudowy.

W ramach przebudowy oczyszczalni pozostawia się do wykorzystania istniejącą studnię do celu, który zakładano w projekcie technicznym z 1986.

W ramach w ramach przebudowy oczyszczalni zakłada się:

- wymianę systemu do pomiaru napełnienia studni od którego sterowana będzie praca pomp;
- oczyszczenie przejść szczelnych osadzonych w ścianie żelbetowej ewentualna wymiana tych przejść na przejścia łańcuchowe oraz wymiana odcinków rur stalowych wchodzących do studni;
- wykonanie napraw wg zakresu podanego poniżej.

Wykonanie tego zakresu napraw wymaga wyłączenia z pracy tego obiektu tj. odcięcia dopływu wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych do tej studni. Na czas remontu w najbliższej położonych studniach kanalizacyjnych należy zablokować dopływy korkami, a dopływające ścieki do tych studni przepompować przenośnymi pompami do koryta doprowadzającego ścieki do osadników wstępnych.

Zakres napraw.

W ramach modernizacji oczyszczalni pozostawia się do wykorzystania istniejącą studnię do celu, który zakładano w projekcie technicznym z 1986.

W ramach modernizacji zakłada się:

- oczyszczenie przejść szczelnych osadzonych w ścianie żelbetowej oraz ewentualna wymiana odcinków rur stalowych wchodzących do studni;
- wykonanie napraw korony studni;
- wykonanie napraw powierzchni ścian i dna;
- wykonanie powłok ochronnych ścian i dna.

Przejścia szczelne

Istniejące przejścia szczelne oczyścić i w przypadku stwierdzenia nieszczelności naprawić lub wymienić na nowe.

Wymiana fragmentów korony.

Skuć koronę ścian na głębokość dolewki usuwając elementy spękane i skorodowane aż do „zdrowego” betonu pozostawiając zbrojenie ścian. Odkute zbrojenie ścian starannie oczyścić uzupełniając ubytki nowym zbrojeniem. Zamocować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe. Przygotowane podłoże

pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany HL z włóknami rozproszonymi do projektowanej wysokości ścian.

Naprawa powierzchni żelbetowej ścian i dna.

Przygotowanie podłoża przez mycie ciśnieniowe i piaskowanie strumieniowo cierne .

Po oczyszczeniu wykonać rekonstrukcję powierzchni ścian i dna.

Do rekonstrukcji powierzchni żelbetowych zastosować kompletny system napraw np.PCC lub równoważnym, na który składa się :

- warstwa ochronna stali zbrojeniowej przed korozją;
- warstwa szepna gwarantująca pełną przyczepność materiałów naprawczych;
- zaprawa naprawcza lub inna do napraw i rekonstrukcji ubytków odpowiednia do grubości ubytku.

Powłoki ochronne.

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną :

- strefa odpowietrzna (w tym przypadku strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu ;
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu ;

Powłoki nakłada się na oczyszczone i wyszpachlowane podłoże.

Balustrada.

Istniejąca balustrada zostanie zlikwidowana i wykonana ze stali nierdzewnej.

1.5.9 Instalacja i sieć wody technologicznej

Dla potrzeb technologicznych tj:

- do procesu przemywania i prasowania skratek;
- do przemywania piasku w budynku separatora;
- do instalacji zagęszczania osadu nadmiernego;
- do instalacji odwadniania osadu.

zakłada się doprowadzenie wody technologicznej (ścieków oczyszczonych odprowadzanych z osadników wtórnych).

W tym celu należy:

- wykonać studnię czerpną ścieków oczyszczonych z przystawką pompową;
- zamontować w budynku pompowni osadu powrotnego i nadmiernego ob.9 zestaw hydroforowy. Wydajność zestawu 12m³/h. Ciśnienie robocze w sieci 4 bary;
- zaprojektować i wykonać sieć wody technologicznej do poszczególnych obiektów z trzema hydrantami podziemnymi na trasie. Lokalizację hydrantów wskaże Zamawiający.

1.5.10 Przebudowa obiektów i instalacji biogazu.

1.5.10.1 Opis stanu istniejącego.

Ujęcie biogazu.

Ujęcie biogazu znajduje się w stropie stożka górnego komór fermentacyjnych. W każdej komorze wykonane są dwa otwory 900 x 900 mm. Otwory te posiadają podniesione ścianki boczne. W ten sposób wokół otworów tworzy się koryto do wypełnienia wodą, które stanowi zamknięcie wodne. Otwory te przykryte są dzwonami z blachy stalowej z przyspawanymi w stropie dzwonu dwoma króćcami kołnierзовymi DN100 mm, do których przyłączone są przewody do odprowadzania biogazu. Biogaz z komór fermentacyjnych odprowadzany jest do odsiarczalni

Odsiarczalnia biogazu.

Ponieważ w trakcie fermentacji oprócz metanu CH_4 , dwutlenku węgla CO_2 i tlenku węgla CO wytwarza się również siarkowodor H_2S , który jest gazem trującym i powodującym korozję metali w środowisku wilgotnym dlatego konieczne jest prowadzenie procesu odsiarczania. Proces oczyszczenia biogazu z siarkowodoru prowadzony jest w odsiarczalni. Odsiarczalnia składa się z korpusu, który stanowi pojemnik na masę oczyszczającą ułożoną na poziomym ruszcie z drewna oraz pokrywę zamykającą. Całość skrzyni ustawiona jest w komorze betonowej. Jako masa oczyszczająca stosowana jest ruda darniowa.

Zbiornik biogazu.

Odsiarczony gaz gromadzony jest w zbiorniku tzw. mokrym o pojemności $V = 600 \text{ m}^3$ o ciśnieniu do $300 \text{ mm H}_2\text{O}$ /ciśnienie robocze $180 \text{ mm H}_2\text{O}$ /. Zbiornik składa się z basenu wodnego, teleskopu, dzwonu, prowadnic ze stężeniami i pomostami oraz klatki schodowej. Dzwon jest walcowym naczyniem bez dna, ze szczelną poboczną i dachem w formie kopuły kulistej. Dolna krawędź dzwonu zaopatrzona jest w zamknięcie wodne.

Natomiast teleskop jest ruchomym walcem bez dna i dachu, którego górna krawędź jest zakończona zaczepem tworzącym zamknięcie wodne wraz z tacą w czasie, gdy zbiornik jest napełniany gazem. Biogaz ze zbiornika odprowadzany jest do budynku kotłowni do spalania w kotłach gazowych, a nadmiar biogazu spalany jest w pochodni.

Sieć biogazu.

Poszczególne obiekty połączone są stalowymi gazociągami i tak:

WKF - odsiarczalnia - gazociąg DN150 mm

Odsiarczalnia - zbiornik biogazu - gazociąg DN150 mm

Zbiornik - kotłownia oraz zbiornik - pochodnia - gazociągiem DN100 mm.

Skład biogazu:

$\text{CH}_4 \approx 68,6 \%$

$\text{CO}_2 \approx 31,0 \%$

$\text{N}_2 \approx 0,10 \%$

$\text{O}_2 \approx 0,30 \%$

Zawartość siarkowodoru w biogazie przed odsiarczalnią wynosi od 212 do 250 mg/m^3 .

Wartość opałowa biogazu wynosi około 23 MJ/m^3 .

1.5.10.2 Zakres przebudowy

W ramach przebudowy obiektów i urządzeń związanych z ujęciem, odsiarczaniem, odwadnianiem oraz magazynowaniem biogazu zakłada się:

- wykonanie nowego ujęcia biogazu z systemem łapania piany;
- zainstalowanie bezpiecznika cieczowego, który zabezpieczy komorę WKF przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu w kopule górnej lub przed wystąpieniem podciśnienia;
- wymiana rudy darniowej w istniejącym odsiarczalniku;
- zamontowanie nowego dwupowłokowego niskociśnieniowego zbiornika biogazu z bezpiecznikiem cieczowym i wentylatorem powietrza do utrzymania odpowiedniego ciśnienia pomiędzy powłokami;
- zamontowanie nowej pochodni do spalania ewentualnego nadmiaru biogazu. Będzie to pochodnia z zamkniętym płomieniem;
- wykonanie studni kondensatu oraz odwadniaczy sieciowych;
- wykonanie nowej sieci biogazu z rur PE;
- wykonanie pomiaru ilości wytwarzanego biogazu.

Po wykonaniu nowych obiektów i instalacji związanych z gospodarką biogazem zakłada się sukcesywną rozbórkę istniejących obiektów i instalacji.

Ujęcie biogazu z systemem łapania piany.

Informacje ogólne.

Ujęcie biogazu jest stalowym elementem konstrukcyjnym spełniającym istotne zadania technologiczne dzięki zastosowanemu systemowi zraszania oraz wypełnienia. Spełnia ono funkcję łapania piany, która może powstać w komorze fermentacyjnej.

Dane techniczne dzwonu gazowego oraz wyposażenia.

max. przepływ biogazu dla ujęcia: ok. 30 do 45 m³/h;
WKF: DN400, PN 10;
średnica króćca przyłączeniowego do sieci: DN100, PN 10;
średnica króćca wydmuchowego: DN100;
materiał: 0H18N9.

Wyposażenie dzwonu gazowego:

przepustnica ręczna do gazu DN100, niezbędne zawory kulowe (stal k.o.), włącz górny, króciec inspekcyjny, zawory dla poboru próbek, manometr tarczowy (zakres ustawiony -2,0 do +4,0 kPa),

Bezpiecznik cieczowy.

Parametry techniczne bezpiecznika cieczowego:

- króciec do WKFZ: DN150;
- nadciśnienie zadziałania: ok. +35 mbar;
- podciśnienie zadziałania: -7,5 mbar;
- materiał bezpiecznika: stal nierdzewna w gat. 0H18N9;

Wyposażenie:

kurki kulowe dla napełniania bezpiecznika i odcięcia płynowskazu, wskaźnik poziomy płynu - wszystkie elementy stalowe wykonane są ze stali k.o.

Nadciśnienie zadziałania zostanie dokładnie ustalane na etapie PB i PW i podczas rozruchu po określeniu zakresu sieci oraz parametrów pracy sieci i parametrów komory fermentacyjnej.

Odsiarczalnia biogazu (obiekt nr 21b)

Wymiana rudy darniowej w istniejącym odsiarczalniku.

Zbiornik biogazu (obiekt nr 21)

Informacje wstępne.

Materiał, z którego wykonany zostanie zbiornik powinien posiadać aprobatę techniczną. Dane techniczne oraz parametry technologiczne:

- pojemność zbiornika powinna odpowiadać minimum średniodobowej produkcji biogazu tj. ok. 600 m³/d;
- ciśnienie robocze: 250 do 300 mmH₂O (25 do 30 mbar).

Rurociągi doprowadzający i odprowadzający przystosowane zostaną dla potrzeb produkcji i rozbioru biogazu przez odbiorniki.

Powłoka (membrana) zewnętrzna.

Membrana zewnętrzna powinna być wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa, którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym.

Proces produkcji oraz zastosowane materiały powinny wykazywać bardzo wysoką odporność na działanie warunków klimatyczno-atmosferycznych: promieni UV, wiatru, deszczu, pyłów, mikroorganizmów oraz innych zanieczyszczeń. Jest odporna na ścieranie mechaniczne oraz działanie pleśni. Brzeg membrany (powierzchnia mocowania do fundamentu) powinien być wzmocniony poprzez dodatkowe wspawanie (w wysokiej częstotliwości) specjalnego materiału.

Powłoka (membrana) wewnętrzna.

Membrana wewnętrzna powinna być wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność..

Membrana wewnętrzna powinna być wykonana fabrycznie jako jednorodny element poprzez zastosowanie odpowiedniego typu spawania w wysokiej częstotliwości. Proces produkcji membrany gwarantuje,

że w miejscach spawania materiał ma strukturę jednorodną, porównywalną z materiałem surowym. Membrana wewnętrzna wyposażona jest we właz - co umożliwia wejście do przestrzeni wewnętrznej bez konieczności demontażu zbiornika.

Balast regulacyjny z systemem podwieszenia.

Na szczycie membrany wewnętrznej zamocowany będzie balast regulacyjny. Balast ten spełnia dwa podstawowe zadania tj. sprawia iż membrana w czasie napełniania lub opróżniania zbiornika pracuje w sposób narzucony czyli nie istnieje możliwość niekontrolowanego złożenia, pomiar dokonywany poprzez zamontowany na szczycie zbiornika ultradźwiękowy przetwornik poziomu jest dokładny.

Dodatkowo membrana wewnętrzna poprzez system lin i zamocowań będzie połączona z membraną zewnętrzną. Rozwiązanie to gwarantuje, że przy niskich napełnieniach zbiornika membrana nie będzie „kładała” się na boki powodując m.in. błędny odczyt stanu napełnienia zbiornika.

Właz z wziernikiem.

Membrana zewnętrzna będzie zaopatrzona we właz z wziernikiem. Sposób mocowania oraz średnica włazu pozwala na wejście do przestrzeni międzypowłokowej - bez konieczności demontażu zbiornika.

System mocujący membrany do fundamentu.

Powłoki zbiornika będą są mocowane do fundamentu śrubami za pomocą kątowników stalowych. Jako uszczelnienia stosuje się taśmę neoprenową oraz gazoszczelną piankę uszczelniającą. Wszystkie mocujące elementy stalowe wykonane będą ze stali kwasoodpornej w gatunku AISI316L (00H17N14M2).

Wentylator powietrza.

Głównym zadaniem wentylatora będzie utrzymanie stałego, właściwego stopnia napięcia zewnętrznej powłoki, przy jednoczesnym zapewnieniu stałej wymiany powietrza w przestrzeni pomiędzy membranami, oraz stałego ciśnienia w zbiorniku biogazu.

Wentylator powietrza powinien być zamontowany w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex).

Bezpiecznik cieczowy.

Zadaniem tego urządzenia będzie zabezpieczenie zbiornika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu. Bezpiecznik cieczowy działa (samoczynnie) na zasadzie zamknięcia cieczowego. Bezpiecznik stanowić będzie oddzielną konstrukcję, umieszczoną na fundamencie przy zbiorniku biogazu

i będzie bezpośrednio połączony z rurą doprowadzającą biogaz do zbiornika.

Przepustnica regulacyjna.

.Przepustnica regulacyjna stanowi dodatkowy element zabezpieczający przed nadmiernym ciśnieniem powietrza w przestrzeni międzypowłokowej. Przepustnica regulacyjna wykonana będzie ze stali kwasoodpornej w gatunku AISI316.

Ultradźwiękowy system pomiaru napełnienia zbiornika.

Pomiar napełnienia zbiornika biogazu odbywać się za pomocą ultradźwiękowego czujnika poziomu, który będzie zabudowany na szczycie zewnętrznej membrany. Czujnik ten współpracować będzie z miernikiem, umieszczonym w lokalnej szafce zasilająco-sterowniczej zbiornika

Lokalna szafka zasilająco-sterująca.

Szafka zasilająco-sterownicza musi być wyposażona we wszystkie niezbędne elementy dla prowadzenia właściwej pracy zbiornika oraz przekazania sygnałów do centralnego systemu sterowania.

Fundament pod zbiornik biogazu.

Dwupowłokowy zbiornik przytwierdzony zostanie do fundamentu żelbetowego wykonanego w formie płyty o średnicy przystosowanej do średnicy zbiornika. Po obwodzie płyty należy wykonać pierścień żelbetowy o szerokości 0,80 m i głębokości 1,0 m.

Grubość pozostałej części płyty 0,30 m.

Pochodnia biogazu (obiekt nr 21e)

Parametry techniczne pochodni:

Wydajność spalania pochodni powinna zapewnić np. szybkie opróżnienie zbiornika tj.ok.150m³/h. Wszystkie elementy konstrukcji pochodni powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej, przy czym do wykonania części pochodni, które narażone są na bezpośrednie oddziaływanie płomienia należy zastosować stal k.o. o podwyższonej odporności.

Wyposażenie pochodni:

- zawór główny automatyczny;
- zawór główny ręczny;
- przerywacz płomienia;
- liny odciągowe do zamontowania;
- lokalna szafka zasilająco-sterownicza.

Fundament pod pochodnię.

Pochodnia posadowiona zostanie na fundamencie żelbetowym o wymiarach w rzucie 2,0 x 2,0m. Fundament o wysokości H = 1,20 m zagłębiony zostanie w gruncie 1,10 m i posadowiony na warstwie podbetonu grubości 10 cm, izolacji z folii PEHD i betonie wyrównawczym o grubości 10 cm.

Usuwanie kondensatu.

Studnia kondensatu.

Studnia stanowi centralny element sieciowy służący do usuwania wykraplającego się w sieci kondensatu.

Studnia może być wyposażona w automatyczny system usuwania przy pomocy pompki z czujnikiem poziomu jak również w automatyczny system odpływu grawitacyjnego. Możliwe jest również zastosowanie ręcznego, okresowego odpompowania pompką przenośną. Rozwiązanie uzależnione jest od lokalnych warunków gruntowo-wodnych, spadków sieci, lokalizacji i głębokości kanalizacji itd. Zakłada się, że studnia kondensatu zlokalizowana zostanie w rejonie komór fermentacyjnych i wykonana zostanie w konstrukcji żelbetowej przykrytej płytą stropową. Studnia może również zostać wykonana z PEHD (z rury o średnicy DN2000). z przykryciem płytą żelbetową ułożoną na pierścieniu odcciążającym

Dane techniczne studni:

- średnica wewnętrzna: D = 2000 mm
- głębokość studni do dna: H = 2900 mm.

Studnia kondensatu /płyta stropowa/ wystawać będzie 30 cm powyżej terenu. W dolnej części studnia będzie posiadać przegrodę do wysokości 60 cm. W jednej części studni znajdować się będzie pionowa rura o średnicy DN 250 do której wprowadzony zostanie gazociąg odprowadzający biogaz z komór fermentacyjnych. Pionowa rura od dołu zamknięta zostanie zamknięciem wodnym o wys. 40 cm. Powyżej rurociągu doprowadzającego wyprowadzony zostanie rurociąg odprowadzający.

Studnia kondensatu wyposażona zostanie w:

- dwa przewody wentylacji grawitacyjnej;
- pegompę kondensatu typu beczkowo z silnikiem w wykonaniu Ex. Pompa umieszczona zostanie w drugiej części studni, do której przelewał się będzie kondensat. Studnia

kondensatu wyposażona zostanie w czujnik poziomy, który sygnalizował będzie poziom zamknięcia wodnego.

Odwadniacze sieciowe.

Na każdym załomie niwelety sieci gazowej gdzie powstaje niecka zostaną również zastosowane odwadniacze sieciowe wykonane ze stali nierdzewnej w gatunku 0H18N9. Wyprowadzona nad powierzchnię terenu rurka dla odpompowania kondensatu będzie zakończona zaworem kulowym z korkiem.

Sieć biogazu.

Istniejąca sieć biogazu wykonana jest z rur stalowych ze stali węglowej bez odwadniaczy sieciowych i bez studni kondensatu. Zakłada się wymianę istniejącej sieci biogazu.

Długość sieci biogazu do wymiany:

- | | |
|--|----------------------------|
| – WKF - odsiarczalnica - zbiornik biogazu: | PE DN150 mm L ok. 90,0 m. |
| – Zbiornik biogazu - kotłownia: | PE DN100 mm L ok. 190,0 m. |
| – Zbiornik biogazu - pochodnia: | PE DN100 mm L ok. 30,0 m. |

Podano orientacyjne długości sieci biogazu.

1.5.11 Zakres pomiarów i sterowania

1.5.11.1 Oczyszczalnia mechaniczna

Ob.1 Budynek krat i dmuchaw.

Pomiar napełnienia w korycie przed i za kratą.p

Sterowanie pracą w zależności od różnicy poziomów ścieków przed i za kratą lub za pomocą wyłącznika czasowego.

Uruchomienie następnej kraty poprzedzone będzie otwarciem zastawek z napędami elektrycznymi na dopływie i odpływie w zależności od poziomu ścieków w korycie doprowadzającym lub od sygnału z pomiaru przepływu w korycie pomiędzy piaskownikiem i rozdzielaczem przed osadnikiem wstępnym. Sterowanie pracą przenośnika powiązane będzie z pracą krat.

Pomiar stężenia siarkowodoru i metanu.

Powiązanie pracy awaryjnej wentylacji mechanicznej od wskazań czujników metanu i siarkowodoru.

W hali dmuchaw – pomiar objętości przepływu powietrza doprowadzanego do komór piaskownika /pomiar na dwóch rurociągach/.

Praca dmuchaw ciągła.

Ob.3 Stacja zlewna nieczystości płynnych.

Stacja zlewna w ramach dostawy powinna być wyposażona w:

- szafę zasilającą – sterowniczą;
- pomiar objętości przepływu;
- pomiar pH;
- pomiar przewodności;
- czytnik karty magnetycznej.

Należy wykonać rejestrację i zliczanie ilości nieczystości dostarczonych przez danego przewoźnika.

Stacja powinna być wyposażona w czujnik metanu i siarkowodoru.

Sterowanie wentylacją mechaniczną w zależności od wskazań czujników.

Ob.4a Zbiornik retencyjny nieczystości płynnych.

Ciągły pomiar napełnienia w zbiorniku.

Sterowanie pracą pompy i mieszadła w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku.

Ob. 2 Piaskownik napowietrzany.

Montaż stacjonarnej stacji poboru prób na kanale doprowadzającym ścieki do komór piaskownika.
Zgarniacz pomostowy piasku i tłuszczu dostarczony będzie z własną szafą zasilającą – sterowniczą.
Pomiar warstwy pulpy piaskowej w lejach piaskownika.
Sterowanie pracą pomp do usuwania pulpy piaskowej w zależności od jej poziomu w lejach piaskownika.
Powiązanie pracy separatora piasku w ob.2c z pracą pomp.
Sterowane pracą miejscowe i zdalne.

Ob. 2a i 2b Studnie podgrzewania flotatu z pompami

Pomiar poziomu napełnienia.
Sterowanie pracą mieszadeł i pomp oraz zasuw z napędem elektrycznym na dopływie osadu podgrzanego z rurociągu do recyrkulacji osadu po wymiennikach ciepła od napełnienia w studni.

Pomiar objętości przepływu ścieków w korycie prostokątnym otwartym doprowadzającym ścieki z piaskownika do rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi – istniejący pomiar.

Pomiar istniejący realizowany jest za pomocą czujnika ultradźwiękowego w korycie prostokątnym, które wyposażone jest w zwężkę Venturiego.

Ob.6/3 Osadnik wstępny.

Pomiar warstwy osadu /pomiar wypełnienia osadem leja osadowego/.
Sterowanie zasuwą z napędem elektrycznym na rurociągu spustu osadu w zależności od poziomu osadu w leju osadowym.
Praca zgarniacza ciągła.

Ob. 6/2 Osadnik wstępny dla nadmiaru ścieków.

Wyposażenie i sterowanie jak dla Ob. 6/3.

Ob.6a Studnia zbiorcza flotatu z pompownią.

Pomiar poziomu flotatu w studni zbiorczej.
Sterowanie pracą pompy i mieszadła w zależności od poziomu flotatu.
Zamykanie zasuw z napędem elektrycznym na doprowadzeniu osadu podgrzanego z rurociągu osadu po wymiennikach ciepła.
Wyłączenie pompy przy max. awaryjnym poziomie osadu w zbiorniku pośrednim osadu.

1.5.11.2 Ob.7a Studnia zbiorcza ścieków

Ciągły pomiar poziomu napełnienia w obu częściach studni.

1.5.11.3 Ob.7 Pompownia ścieków.

Cztery pompy pracujące w zależności od poziomu ścieków w studni zbiorczej /czerpni/ ob. 7a. Wyłączenie pomp przy minimalnym poziomie ścieków w studni zbiorczej.
Pompa rezerwowa wchodzi do pracy samoczynnie przy awarii pompy pracującej.

1.5.11.4 Oczyszczalnia biologiczna – komora osadu czynnego

Komora predenitryfikacji.

Mieszadło średnio-obrotowe o pracy ciągłej.
Zakres pomiarów:
– pomiar zawartości tlenu

Komora defosfatacji.

Mieszadło średnio-obrotowe o pracy ciągłej.
Zakres pomiarów:

- pomiar zawartości tlenu
- pomiar potencjału Redox.

Komory /reaktor/ osadu czynnego.

Dwie komory /dwa ciągi technologiczne/ w każdym ciągu wydzielone zostały strefy wg technologii.

Zakres pomiarów:

- pomiar tlenu w komorze KD, , KN i w KO o ile będzie wydzielona taka komora;
- pomiar potencjału Redox w komorze KD
- ciągły pomiar stężenia azotanów w komorze KN
- pomiar koncentracji zawiesiny osadu czynnego w komorze KN
- ciągły pomiar stężenia azotanu amonowego /analizator azotu amonowego /
- ciągły pomiar fosforu ogólnego lub fosforanów /analizator/.

Analizator zamontowany zostanie w kontenerze lub istniejącej pompowni osadu powrotnego i nadmiernego – ob.9.

Ob. 10/1 i 10/2 Osadniki wtórne.

Zgarniacz osadu przeznaczony jest do pracy ciągłej.

W ramach dostawy zgarniacz wyposażony jest w szafę zasilającą – sterowniczą. Osadniki wyposażone zostaną w czujniki do pomiaru warstwy osadu.

Ob. 9 Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego.

Ilość pracujących pomp w zależności od założonego stopnia recyrkulacji.

Należy zrealizować pomiar:

- gęstość osadu pobieranego z dwóch osadników wtórnych (na dwóch rurociągach);
- objętość przepływu osadu powrotnego w zakresie 100% $Q_{h\dot{s}r} = 540\text{m}^3/\text{h} \div 850\text{m}^3/\text{h}$;
- objętość przepływu osadu nadmiernego w zakresie $15 \div 30\text{m}^3/\text{h}$;

Koryto odprowadzające ścieki oczyszczone.

Na korycie istnieje pomiar objętości ścieków odprowadzanych do odbiornika ze zwięzką Venturiego.

Na korycie odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowana zostanie stacjonarna stacja do poboru prób.

1.5.11.5 Obiekty przeróbki osadów ściekowych

Ob. 11/1 – Zagęszczacz osadu – Fermenter.

Pomiar napełnienia.

Pomiar potencjału Redox który przyjmuje wartość ujemną do – 300 mVA.

Ob.11/2 Zbiornik pośredni osadu

- Pomiar napełnienia w zbiorniku;
- Pomiar stężenia metanu pod przykryciem;
- Pomiar pH.P

Ob. 11/3 Instalacja czyszczenia powietrza – biofiltr.

Stacja wyposażona w szafkę zasilającą – sterowniczą. Przekazanie stanu pracy urządzeń do dyspozytorni.

Ob. 13 Pompownia osadu i wymiennikownia

Pompy do przetłaczania ścieków ze studni zbiorczej Ob. 17.

Trzy pompy (2+1) pracują w zależności od poziomu ścieków w studni zbiorczej.

Pompy te pracować będą z przemiennikiem częstotliwości

Pompa do przetłaczania ścieków do zagęszczaczy – fermentatorów pracować będą z możliwością regulacji jej wydajności.

Pompa pracuje okresowo.

Sterowanie zdalne i miejscowe.

Wyłączenie pompy przy max. poziomie osadu w Ob. 11/1, 11/2. Na rurociągu tłocznym o średnicy DN 100 realizowany będzie pomiar objętości przepływu w zakresie od 25 do 36 m³/h.

Pompy do przetłaczania osadu wstępnego do zagęszczacza – fermentera.

Ciągły pomiar napełnienia w studni zbiorczej /czerpnej/ osadu wstępnego z przekazaniem do dyspozytorni i odwzorowaniem na zewnętrznej ścianie studni.

Sterowanie pracą pomp w zależności od:

- poziomu osadu w czerpni lub miejscowe po każdym spuszczeniu osadu z osadników z wyłączeniem samoczynnym przy poziomie minimalnym w czerpni.

Sterowanie pracą mieszała w czerpni w zależności od poziomu osadu.

Realizowany będzie pomiar objętości przepływu osadu przetłaczanego do zagęszczacza – fermentera.

Obecnie pomiar ten realizowany jest na rurociągu DN150 w komorze na zewnątrz budynku.

Pompy do przetłaczania osadu zagęszczonego i flotatu ze zbiornika pośredniego osadu do komory fermentacyjnej.

Pompy pracują okresowo wg ustalonego podczas rozruchu harmonogramu. Sterowanie ręczne miejscowe lub zdalnie. Realizowany będzie również pomiar objętości przepływu.

Obecnie pomiar ten realizowany jest na rurociągu DN150.

Pompy do recyrkulacji osadu przez wymienniki.

Układ pompa – wymiennik pracuje w sposób ciągły. Natomiast okres dostarczania czynnika grzewczego do wymienników zależy od temperatury osadu w komorze WKF.

Doprowadzanie czynnika grzewczego oraz parametry tego czynnika realizowane będą za pomocą zaworów trójdrogowych w węźle cieplnym.

Realizowany będzie pomiar objętości przepływu osadu recyrkulowanego z komory WKF.

Pomiar temperatury:

- pomiar temperatury osadu zagęszczonego
- pomiar temperatury osadu przed wejściem do wymienników
- pomiar temperatury osadu podgrzanego po wymiennikach
- pomiar temperatury czynnika grzewczego przed wymiennikami
- pomiar temperatury czynnika grzewczego po wymiennikach
- pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie czynnika grzewczego w węźle cieplnym.

Pomiar koncentracji zawiesiny /stężenia suchej masy osadu/:

- na rurociągu tłocznym osadu do zagęszczacza – fermentera
- na rurociągu ssącym lub tłocznym osadu zagęszczonego
- na rurociągu tłocznym osadu zagęszczonego nadmiernego (nowy istniejący pomiar)
- na rurociągu tłocznym od pompy podającej osad do zagęszczarki.

Pomiar pH:

- na rurociągu osadu recyrkulowanego
- na rurociągu osadu zagęszczonego wstępnego

Zagęszczacz mechaniczny osadu nadmiernego – nowa istniejąca instalacja

Cały program pracy realizowany jest za pomocą własnego sterownika.

Realizowany jest pomiar objętości przepływu osadu podawanego do zagęszczarki i osadu zagęszczonego podawanego do zbiornika pośredniego.

Wyłączenie z pracy całej instalacji przy max. poziomie osadu w zbiorniku pośrednim.
Pompy podające osad i flotat ze zbiornika pośredniego powinny być wyłączone przy osiągnięciu awaryjnego max. poziomu w komorze fermentacyjnej WKF.

Ob. 15/1 Komora fermentacyjna WKF.

Zainstalowane mieszadło w komorze fermentacyjnej WKF pracować będzie w sposób ciągły.
W komorze WKF realizowany będzie pomiar napełnienia komory oraz pomiar napełnienia w rurociągu odprowadzającym osad z komory WKF do zbiornika magazynowego osadu przefermentowanego – adaptowana komora WKF Ob. 15/2.
Pomiar temperatury.

Ob.15/2 Zbiornik magazynowy osadu przefermentowanego – adaptowana istniejąca komora WKF.

Zainstalowane mieszadło pracować będzie okresowo w zależności od poziomu osadu w zbiorniku.
Realizowany będzie ciągły pomiar napełnienia zbiornika.

Ob. 19 Stacja mechanicznego odwadniania osadu.

Obecnie w stacji mechanicznego odwadniania osadu zainstalowana jest jedna wirówka z urządzeniami współpracującymi.
Druga wirówka z urządzeniami współpracującymi, która zostanie zainstalowana w ramach modernizacji oczyszczalni będzie wyposażona we własną szafę zasilającą – sterowniczą.
Jedna jednostka pracować będzie okresowo, a druga stanowić będzie rezerwę.
W ramach przebudowy i zakłada się realizację pomiaru objętości osadu doprowadzanego do wirówek na istniejącym rurociągu w zakresie do 40 m³/h i pomiar gęstości osadu.

Ob. 19a Stacja higienizacji osadu /wapnowania osadu/.

Zakłada się powiązanie pracy stacji higienizacji osadu ze stacją mechanicznego odwadniania.
Dozownik wapna oraz mieszarka osadu z wapnem uruchamiana będzie po rozpoczęciu pracy przenośnika transportującego osad odwodniony na wirówce.
Pomiar poziomu wapna w zbiorniku.

1.5.11.6 Ob.17 Studnia zbiorcza wód deszczowych, ścieków oraz wód ociekowych i osadowych z terenu oczyszczalni.

Zakłada się realizację nowego ciągłego pomiaru napełnienia w studni zbiorczej i sterowanie zainstalowanymi pompami w ob. 13.

1.5.11.7 Obiekty i instalacja biogazu.

Ob. 15/1 Komory fermentacyjne WKF.

Bezpiecznik cieczowy, ujęcie biogazu, pomiar ciśnienia wchodzi w zakres dostawy.
Pomiar objętości wytwarzanego biogazu na rurociągu pionowym DN150. Zakres pomiaru od 0 do 60 m³/h, Q_{sr} = 40 m³/h.

Ob. 21a Studnia kondensatu.

Punktowy pomiar poziomu – max i min.
Pompka do odpompowania kondensatu z silnikiem w wykonaniu E_x załączana od poziomu max., a wyłączana przy poziomie min.
Czujnik stężenia metanu pobudzający sygnalizację świetlną i dźwiękową.
Sygnał z pomiaru stężenia metanu przekazany będzie do dyspozytorni.

Ob. 21 Zbiornik biogazu.

Pomiar napełnienia zbiornika biogazem odbywać się będzie za pomocą ultradźwiękowego czujnika poziomu.

Ob. 21c Pochodnia biogazu.

Wyposażenie wg technologii łącznie z szafką zasilającą – sterowniczą, która wchodzi w zakres dostawy pochodni.

Należy przewidzieć powiązanie wypełnienia zbiornika biogazu Ob. 21 z zaworem głównym odcinającym i zapłonem pochodni.

1.5.11.8 Przewody technologiczne.

Przewody technologiczne dla części mechanicznej oczyszczalni

Zakres przewodów związanych ze stacją zlewną.

- kanał D150 doprowadzający ścieki z kanału D1000 do zbiornika retencyjnego nieczystości płynnych. Przybliżona długość kanału 20,0 m;
- rurociąg doprowadzający nieczystości płynne ze stacji zlewnej do zbiornika retencyjnego o średnicy D150 z PE. Orientacyjna długość rurociągu 15,0 m;
- rurociąg doprowadzający ścieki ze zbiornika do kanału przed budynkiem krat. Średnica, materiał i długość j.w.;
- rurociąg tłoczny z PE D100 o orientacyjnej długości 10,0 m.

Koryto doprowadzające ścieki z piaskownika do rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi.

Wg P.T. koryto to o orientacyjnej długość $L = 131,0$ m i spadek $I = 0,0023$. Szerokość koryta $B = 90$ cm. Wysokość koryta $H = 100$ cm.

Koryta odprowadzające ścieki z osadników wstępnych.

Koryta odprowadzające ścieki z istniejących osadników posiadają szerokość 60cm. Przekrój koryta $a \times h = 60 \times 1,65$. Orientacyjna długość tego koryta $L = 22,0$ m.

Przekrój koryta $a \times h = 60 \times 1,40$. Orientacyjna długość koryta $L = 28,0$ m.

Koryto zbiorcze z przelewem.

Przekrój koryta $a \times h = 0,9 \times 1,30$. Orientacyjna długość koryta $L = 28,0$ m

Zakres napraw koryt części mechanicznej oczyszczalni.

Koryta żelbetowe między piaskownikiem a osadnikami i między osadnikami a pompownią –zakres napraw

Koryta oczyścić i wykonać piaskowanie strumieniowo-cierne. Skuć koronę ścian koryt na głębokość dolewki usuwając elementy spękane i skorodowane aż do „zdrowego” betonu pozostawiając zbrojenie ściany. Koryta w miejscach uszkodzonych rozkuć i zrekonstruować zbrojenie.

Odkute zbrojenie starannie oczyścić uzupełniając ubytki nowym zbrojeniem. Zamocować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe na koronie ścian koryt.

Przygotowane podłoże pokryć warstwą szepną i wylać beton modyfikowany z włóknami rozproszonymi. do projektowanej wysokości ścian.

Dylatacje :

Istniejące dylatacje w dnie i ścianach koryt oczyścić z resztek izolacji do taśmy dylatacyjnej.

Uszkodzone krawędzie wyprofilować zaprawą naprawczą lub szpachlówką mineralno - żywiczną na warstwie szepnej po uprzednim usunięciu skorodowanego betonu.

W dylatacji umieścić sznur podtrzymujący z PE jako oddolne zamknięcie szczeliny i wypełnić kitem chemoodpornym i trwale elastycznym.

Zabezpieczenie powierzchni koryt

Po rekonstrukcji ubytków powierzchnię ścian i dna pokryć warstwą ochronną:

- strefa odpowietrzna (w tym przypadkach strona zewnętrzna ponad gruntem) – pokryć farbą do betonu ;
- strefa wewnętrzna - powłoki ochronne dla klasy ekspozycji XA3 lub środek penetrujący w głąb betonu ;

Elementy stalowe

W miejscach usytuowania prowadnic zastawek istniejące elementy stalowe oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowych .W przypadku wymiany zastawek na inny typ , prowadnice wykonać ze stali nierdzewnej.

Pokrycie koryt

Istniejące kratki pomostowe przykrywające koryta usunąć i zastąpić nowymi ocynkowanymi ogniowo

Balustrady na pomostach wymienić na nowe ze stali kwasoodpornej.

Marki stalowe oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie np.:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2;
- gruntowanie - farba epoksydowa (grubość 100:125 μm);
- malowanie - farba poliestrowo – uretanowa (grubość 100-25 μm) lub równoważna dla danego środowiska

Rurociąg doprowadzający podgrzany osad do studni flotatu.

Przyjęto rurociąg o średnicy DN100 z izolacją cieplną do studni S1 iS2 i6a.

Rurociąg tłoczny flotatu zmieszanego z osadem do zbiornika pośredniego osadu.

Przewody technologiczne na części biologicznej oczyszczalni

Koryta odprowadzające ścieki oczyszczone z osadników wtórnych:

Przekroje i długości koryt:

Przekrój koryta a x h = 100 x 130 cm, koryto otwarte, dł. koryta 32,0 m.

Przekrój koryta a x h = 90 x 100 cm, koryto otwarte, dł. koryta 65,0 m.

Przekrój koryta a x h = 60 x 100 cm, koryto otwarte, dł. koryta 70,0 m.

Przekrój koryta a x h = 70 x 100 cm, koryto otwarte, dł. koryta 25,0 m.

Podano orientacyjne długości koryt.

Zakres napraw istniejących koryt.

Naprawy i zabezpieczenia należy wykonać jak na korytach części mechanicznej oczyszczalni.

Schody i pomosty na korytach.

Kratki WEMA na pomostach oraz na schodach należy wymienić na nowe z materiału j.w.

Rurociągi technologiczne związane z obiektami do przeróbki osadów ściekowych

Wymiana istniejących rurociągów do recyrkulacji osadu przez wymienniki.

Istniejące rurociągi z rur stalowych zostały ułożone bez izolacji. Zakłada się, że rurociągi o średnicy DN250 ułożone zostaną z rur preizolowanych.

Orientacyjna długość rurociągów $2 \times 75 = 150$ m.

Przełożenie istniejącej kanalizacji.

Przełożenie istniejącej kanalizacji w rejonie stacji mechanicznego odwadniania.

Przybliżona długość kanalizacji ok. 25,0 m o średnicy D250.

Kanał i trzy studzienki wykonane zostaną z PVC.

Rurociągi zanieczyszczonego powietrza.

Rurociągi wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej.

Długość rurociągów dostosować do lokalizacji stacji czyszczenia powietrza.

Rurociąg sprężonego powietrza

Rurociągi sprężonego powietrza powinny być wykonane ze stali OH18N9 z zewnętrzną izolacją termiczną i osłoną z blachy miedzianej.

Prędkość powietrza w rurociągu zbiorczym powinna wynosić od 10 do 12m/s.

Prędkość w rurociągach doprowadzających do poszczególnych komór powinna wynosić ok. 10m/s.

Na rurociągach doprowadzających do poszczególnych komór powinny być zamontowane:

- przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym;
- pomiar przepływu objętości powietrza.

Również na rurociągach zasilających ruszt powinny być zainstalowane przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym.

Rurociągi biogazu

Uwaga!

Nowe przewody sieci biogazu ujęte zostały w punkcie dot. obiektu 21e – Pochodnia biogazu.

1.5.11.9 Tymczasowe obiekty i rurociągi

Rurociąg tymczasowy grawitacyjny DN600

Rurociąg ten przeznaczony jest do odprowadzenia ścieków z koryta po komorze krat do osadnika wstępnego 6/3 (włączenie bezpośrednio do rurociągu doprowadzającego ścieki do tego osadnika) na czas:

- przebudowy piaskownika;
- naprawy koryta doprowadzającego ścieki z piaskownika do rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi;
- wykonania napraw rozdzielacza przed osadnikami wstępnymi;
- wykonania komory z zasuwą z napędem elektrycznym na rurociągu doprowadzającym ścieki do osadnika wstępnego 6/3.

Tymczasowa pompownia

Pompownia ta przeznaczona będzie do przetłaczania ścieków po części mechanicznej do jednego ciągu komór osadu czynnego na czas przebudowy studni zbiorczej Ob.7a i komory przelewowo-rozdzielczej Ob.7b.

Do tego celu należy wykorzystać istniejącą komorę na przejściu z koryta o szerokości 50cm w rurociąg do odprowadzenia nadmiaru ścieków po osadnikach wstępnych.

Komora ta stanowić będzie czerpnię z pompą zatapialną lub pompą samozasysającą ustawioną na zewnątrz tej komory. Wydajność pompy max 780m³/h. Z uwagi na małą głębokość czynną tej komory może zająć konieczność wykonania nowej czerpni z rury PEHD.

Rurociąg tłoczny

Rurociąg ten przeznaczony będzie do przetłaczania ścieków z pompowni tymczasowej do komory osadu czynnego (jeden ciąg). Rurociąg z rur stalowych. Długość rurociągu ok.60m.

Dodatkowo należy wykonać:

- rurociągi tłoczne ze studzienek przy studni zbiorczej ob.17 do koryta doprowadzającego ścieki do osadników na czas wyłączenia z pracy studni zbiorczej Ob17;
- rurociąg, który umożliwi odprowadzenie ścieków oczyszczonych na czas remontu koryta doprowadzającego ścieki z osadników wtórnych.

1.5.12 Obiekty i urządzenia elektroenergetyczne.

1.5.12.1 Budynek energetyczny – obiekt nr 14.

Rozdzielnica główna 15kV.

Rozdzielnica główna **RG 15kV** w Budynku energetycznym Ob. 14 zostanie zastąpiona przez nową. Istniejące linie zasilające 15kV pozostaną bez zmian. Transformatory 2x15/04kV 630kVA w Budynku pompowni Nr 07 zostaną zlikwidowane.

Transformatory 15/04kV.

Pozostaną bez zmiany dwa istniejące transformatory **T1** i **T2** 15/04kV 630kVA w Budynku energetycznym Ob. 14.

Rozdzielnica główna 0,4kV.

W ramach przebudowy nastąpi wymiana istniejącej rozdzielniczy głównej **RG 0,4kV** w Budynku energetycznym Nr 14 na nową 2-sekcyjną z ilością odpyłów dostosowaną do zmodernizowanej struktury zasilania obiektu. Konieczne będzie stosowanie na każdej sekcji baterii kondensatorów z regulatorami dla poprawy ogólnego $\cos\phi$ Oczyszczalni. Z rozdzielniczy **RG 0,4kV** będą zasilane następujące rozdzielnice obiektu: **RG01, RG07, RG09, RG19, RG30**.

Pomiar rozliczeniowy.

Układ rozliczania zużycia energii **TP** realizowany po stronie 15kV w rozdzielniczy **RG 15kV** pozostanie bez zmian jeżeli taką zgodę wyrazi Zakład Energetyczny. Należy pamiętać, że cała rozdzielnica 15kV będzie wymieniona i dostosowana do nowych warunków zasilania łącznie z przekładnikami i pomiarem rozliczeniowym energii oddawanej (produkowanej) przez agregaty kogeneracyjne, które mogą być zrealizowane w przyszłości). Nowy zmniejszony bilans mocy zapotrzebowanej Oczyszczalni będzie wymagał wymiany istniejących przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego energii pobieranej.

Te sprawy należy rozważyć wspólnie z Zakładem Energetycznym na etapie realizacji projektu budowlanego adaptacji Podstacji 15/04kV.

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielniczy n.n. oraz montaż nowej RG 0,4kV

Demontaż starej rozdzielniczy s.n. oraz montaż nowej RG 15kV

Montaż szafy automatyki z kasetą ET14

Prace montażowo-instalacyjne

Przewiduje się następujące prace remontowe:

- demontaż zestawu bramowego;
- drabiny stalowej;
- wymiana rynien i rur spustowych;
- wymiana płyt Witrolit na ślusarkę aluminiową ;
- demontaż balustrady zewnętrznej;
- remont wylewki cementowej i pomalowanie jej farbą epoksydową ;
- remont ramp betonowych;

Prace wykończeniowe:

- odnowy elewacji– tynki akrylowe;
- zdjęcie i nałożenie nowych powłok malarskich;
- montaż okien aluminiowych;

Okna z profili aluminiowych, szklone zestawem dwuszybowym, o wsp. przenikania ciepła $U=1,1$ W/m²K. Parapety zewnętrzne – stal powlekana RAL 8019, parapety wewnętrzne w zależności od pomieszczenia, w pomieszczeniach gdzie ściany

- Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej;
- Montaż balustrady zewnętrznej stalowej malowanej proszkowo;

- Wykonanie opaski wokół budynku.

1.5.12.2 Budynek krat i hali dmuchaw – obiekt nr 1A, 1B.

Rozdzielnica obiektowa główna RG 01.

Rozdzielnica obiektowa główna **RG 01** będzie umieszczona w Budynku **Ob. 01A i 01B** Krat i hali dmuchaw piaskownika. Przewidziana dla bezpośredniego lub pośredniego za pośrednictwem rozdzielnic lokalnych zasilania i obsługi urządzeń technologicznych w najbliższej okolicy w tym obiektów podstawowych:

Nr 01. Budynek krat i hala dmuchaw piaskownika

Nr 02. Piaskownik napowietrzany

Nr 03. Stacja zlewna nieczystości płynnych.

Nr 04. Zbiornik retencyjny nieczystości płynnych

Nr 2a i 2b. Studnie podgrzewania flotatu

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielnic n.n. oraz montaż nowej RG01

Montaż szafy automatyki z kasetą ET01

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.3 Pompownia ścieków – obiekt nr 7.

Rozdzielnica obiektowa główna RG 07.

Rozdzielnica obiektowa główna **RG 07** będzie umieszczona w Budynku **Nr 07** Pompowni ścieków. Przewidziana dla bezpośredniego lub pośredniego za pośrednictwem rozdzielnic lokalnych zasilania i obsługi urządzeń technologicznych w najbliższej okolicy w tym obiektów podstawowych:

Nr 07. Budynek pompowni ścieków

Nr 07b. Komora przelewowo-rozdzielcza

Nr 06/2 i 06/3. Osadniki wstępne

Nr 08/1 i 08/2 Komory osadu czynnego

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielnic n.n. oraz montaż nowej RG07

Montaż szafy automatyki ze sterownikiem PLC07

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.4 Pompownia osadu nadmiernego i powrotnego – obiekt nr 9.

Rozdzielnica obiektowa główna RG 09.

Rozdzielnica obiektowa główna **RG 09** będzie umieszczona w Budynku **Nr 09** Pompowni osadu nadmiernego i powrotnego. Przewidziana dla zasilania i obsługi pomp i urządzeń technologicznych w obiektach:

Nr 09. Budynek pompowni osadu powrotnego i nadmiernego

Nr 10/ i 10/2. Osadniki wtórne

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielnic n.n. oraz montaż nowej RG09

Montaż szafy automatyki z kasetą ET09

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.5 Pompownia osadu i wymiennikownia – obiekt nr 13.

Rozdzielnica obiektowa główna RG 13.

Rozdzielnica obiektowa główna **RG 13** będzie umieszczona w Budynku **Nr 13** Pompowni osadu i wymiennikownia. Przewidziana dla bezpośredniego lub pośredniego za pośrednictwem rozdzielnic

lokalnych zasilania i obsługi urządzeń technologicznych w najbliższej okolicy w tym obiektów podstawowych:

Nr 13. Pompownia osadu

Nr 15/1. Komora fermentacyjna

Nr 15/2 Komora osadu przefermentowanego

Nr 21. Zbiornik gazu

Nr 11/1 Zagęszczacz osadu wstępnego

Nr 11/2 Zbiornik pośredni osadu

Nr 11/3 Oczyszczanie powietrza

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielnic n.n. oraz montaż nowej RG13

Montaż szafy automatyki z kasetą ET13

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.6 Stacja mechanicznego odwadniania osadów – obiekt nr 19.

Rozdzielnica obiektowa główna RG 19.

Rozdzielnica obiektowa główna **RG 19** będzie umieszczona w Budynku **Nr 19** Stacji mechanicznego odwadniania osadu. Przewidziana dla zasilania i obsługi urządzeń technologicznych mechanicznego odwadniania osadu w Budynku **Nr 19** oraz higienizacji osadu w Budynku **Nr 19a**.

Wykaz prac do wykonania.

Demontaż starej rozdzielnic n.n. oraz montaż nowej RG19

Montaż szafy automatyki z kasetą ET19

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.7 Budynek stacji dmuchaw – obiekt nr 30.

Budynek stacji dmuchaw jest obiektem nowoprojektowanym, w którym będą zamontowane trzy dmuchawy o mocy 69kW w układzie pracy 2P + 1R zasilane przez układy falowników. Stacja dmuchaw będzie wyposażona w fabryczny układ automatyki i sterowania. Układ ten musi być wyposażony w interfejs, który umożliwi wpięcie do systemu automatyki oczyszczalni.

Wykaz prac do wykonania.

Dostawa i montaż rozdzielnic głównej RG30

Montaż szafy automatyki ze sterownikiem PLC30

Prace montażowo-instalacyjne

1.5.12.8 Kablowe połączenia międzyobektowe.

Wszystkie kablone w ramach przebudowy oczyszczalni będą wymienione na nowe.

Kable siłowe między obiektami powinny być układane w ziemi w kanałach kablowych w rurach osłonowych. Kable sterownicze, transmisyjne, telefoniczne na odcinkach międzyobektowych powinny być układane w ziemi w kanalizacji z rur PCV i studzienek oddalonych od siebie w odległościach: na odcinkach prostych do 40m, na każdym zakręcie oraz przy przejściu przez drogę po obu jej stronach. W obrębie obiektu technologicznego kable wychodzące z szaf i zasilające poszczególne urządzenia obiektowe powinny być układane w korytkach ze stali kwasoodpornej z pokrywkami, mocowane na samodzielnych konstrukcjach wsporczych lub na konstrukcjach urządzeń technologicznych.

Dla każdej grupy kabli należy zamontować wydzielone drabinki kablone.

Grupy kabli:

- Główne obiektowe kable zasilające oraz dla innych odbiorników.
- Kable pomiarowe i sygnałowe ekranowane oraz sterownicze.
- Kable transmisyjne, telefoniczne oraz telewizji przemysłowej.

1.5.12.9 Instalacja zasilania, sterowania, sygnalizacji, pomiarów i AKPiA.

Instalacje zasilania sterowania i sygnalizacji.

Instalacje zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi zostaną w całości wymienione w miarę modernizowania kolejnych obiektów. W nowych instalacjach będzie obowiązywał układ zasilania TN-S oraz ochrona p.porazeniowa realizowana przez „Samoczynne wyłączenie”.

Sposób wykonania.

Instalacje wewnętrzne. Instalacje będą prowadzone w korytkach kablowych ocynkowanych ogniowo. W strefach z dużym wydzielaniem siarkowodoru należy stosować korytka z tworzyw sztucznych.

Korytka będą wydzielone dla grup kablowych:

- kable 400/230V i sterownicze 230V;
- kable pomiarowe i sygnalizacyjne 24V;
- kable transmisyjne.

Instalacja będzie wykonana przewodami kabelkowymi. Łączniki, przyciski a także osprzęt instalacyjny w wykonaniu IP55.

Instalacje zewnętrzne.

Podobnie jak instalacje wewnętrzne będą prowadzone w korytkach kablowych a także w rurach układanych w ziemi. Wykonanie instalacji powinno odpowiadać warunkom zewnętrznym. Kable typu YKY oraz YKSY. Łączniki, przyciski sterownicze a także osprzęt instalacyjny w wykonaniu IP67.

Wykaz prac do wykonania.

Wykonanie tras korytek kablowych wraz z ułożeniem kabli

Montaż skrzynek sterowania lokalnego i rozłączników remontowych oraz pozostałej aparatury sterowniczo-zasilającej

Wykonanie podłączeń kabli do rozdzielnic i napędów urządzeń.

Instalacje pomiarów i AKPiA.

Dla prawidłowej pracy systemu komputerowego aparatura pomiarowa musi spełniać następujące wymagania:

Stopień ochrony obudowy urządzeń pomiarowych co najmniej IP65 oraz o ile są montowane na zewnątrz odporność na promieniowanie UV.

Urządzenia muszą być wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową.

Również linie zasilające i sygnałowe muszą być zabezpieczone przez zewnętrzne ochronniki przepięciowe

Wszystkie urządzenia mające kontakt z agresywnymi chemicznie mediami muszą mieć odpowiednie zabezpieczenie przed korozją i erozją.

Wykaz prac do wykonania.

Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych w przewidzianych przez technologa punktach w rurkach obustronnie ocynkowanych

Wykonanie tras korytek kablowych wraz z ułożeniem i podłączeniem kabli do urządzeń i szaf automatyki

Parametryzacja przetworników pomiarowych.

1.5.12.10 Instalacja telewizji przemysłowej.

Wykaz prac do wykonania.

Zainstalować kamery zewnętrzne dla obserwacji ważniejszych instalacji technologicznych, a także otoczenia budynku dla dozoru

Zainstalować dwa monitory i multiplekser w Dyspozytorni

Wykonać okablowanie systemu

Uruchomienie systemu

1.5.13 Mikrokomputerowy System Sterowania.

1.5.13.1 Sterowniki PLC.

1.5.13.2 Sterowanie – zasady ogólne.

Struktura sterowania poszczególnymi zespołami technologicznymi będzie realizowana następująco:

Sterowanie lokalne. Będzie to sterowanie bezpośrednie o charakterze remontowym oraz dla prób za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy **Lokalnie-Wyłącz-Auto** zainstalowanych na drzwiach rozdzielnic obiektowych. Bezpośrednio przy napędach będą umieszczone przyciski sterownicze w skrzynkach o odpowiednim stopniu ochrony IP. Będą wykorzystywane jak to zaznaczono powyżej dla prób remontowych. Wyjątkiem mogą być urządzenia wymagające tylko dorywczej lokalnej obsługi połączonej z obserwacją pracy. Dla tych urządzeń będzie to podstawowy tryb sterowania.

Należy zaznaczyć, że każdy napęd lub zespół technologiczny będzie wyposażony w lokalny odłącznik remontowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dla pomp i mieszadeł wyposażonych w elastyczne kable oponowe skrzynka z odłącznikiem remontowym będzie uzupełniona o puszkę zaciskową dla szybkiego podłączenia i odłączenia tych kabli. Sygnały wyłączenia odłącznika remontowego będą przekazywane do lokalnego sterownika PLC. Lokalne przyciskowe skrzynki sterownicze, wyłączników remontowych oraz zaciskowe będą stanowić wspólny zespół umieszczony przy napędzie.

Wyłącz. Realizowane za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy **Lokalnie-Wyłącz-Auto**. Ten rodzaj wyłączenia będzie stosowany dla odstawienia napędu z pracy.

Auto. Tryb pracy realizowany za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy **Lokalnie-Wyłącz-Auto**. Ten rodzaj pracy z zachowaniem wszelkich blokad i zależności będzie realizowany przez sterowniki lokalne przy współdziale Systemu wizualizacji. Sygnały Auto z przełączników będą przekazywane do sterowników PLC podobnie jak sygnały pracy i awarii poszczególnych napędów.

1.5.13.3 Struktura sprzętowa.

Dla prawidłowej obsługi oczyszczalni przez System sterowników PLC przewidziano następującą strukturę:

Sterownik PLC07. Sterownik ten będzie nadzorował i sterował pracą całej Oczyszczalni. Będzie umieszczony w Budynku Pompowni ścieków Nr 07 obok rozdzielnicy **RG07**. Z tej rozdzielnicy będą zasilane i sterowane najważniejsze napędy związane tak z częścią mechaniczną jak i biologiczną oczyszczalni. Będzie wyposażony w moduły WE/WY dla bezpośredniej obsługi rozdzielnicy głównej **RG07**. Dla potrzeb pozostałych obiektów będzie wyposażony w kasety peryferyjne z modułami WE/WY umieszczone na terenie oczyszczalni. Najważniejszymi obiektami w których te kasety powinny być zainstalowane będą:

Kaseta ET01. Kaseta będzie umieszczona w Budynku Nr01 krat i hali dmuchaw piaskownika

Kaseta ET19. Kaseta będzie umieszczona w Budynku Nr19 Stacji mechanicznego odwadniania osadu.

Kaseta ET14. Kaseta będzie umieszczona w Budynku Nr14 Podstacji 15/0,4kV.

Kaseta ET13. Kaseta będzie umieszczona w Budynku Nr13 Pompowni osadu i wymiennikownia.

Kaseta ET09. Kaseta będzie umieszczona w Budynku Nr 09 Pompowni osadu powrotnego i nadmiernego.

Dla obsługi stacji dmuchaw (obiekt nr 30) będzie zainstalowany wydzielony sterownik **PLC30**.

Należy dobrać (w uzgodnieniu z Zamawiającym) powszechnie stosowane i profesjonalne sterowniki PLC i kasety rozszerzeń.

Uwaga:

Urządzenia technologiczne posiadające własne układy automatyki muszą być wyposażone w interfejs z protokołem komunikacyjnym umożliwiającym łatwe wpięcie do Systemu Mikrokomputerowego Oczyszczalni.

1.5.13.4 Wizualizacja SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition - System nadzorujący przebieg procesu technologicznego).

System wizualizacji będzie spełniał następujące zadania:

Bieżąca wizualizacja sygnałów pracy, rodzaju pracy i awarii wszystkich urządzeń

Bieżąca wizualizacja wszystkich wartości pomiarowych

Wizualizacja trendów wszystkich wartości

Archiwizacja wszystkich parametrów, zdarzeń, awarii i pomiarów

Zdalne sterowanie w trybie ręcznym przez Operatora

Wizualizacja powinna być zrealizowana w oparciu o powszechnie stosowane i profesjonalne platformy narzędziowe. Wyboru konkretnego systemu SCADA należy dokonać w uzgodnieniu z Zamawiającym

Dla potrzeb wizualizacji będzie wydzielone pomieszczenie Centralnej Dyspozytorni w Budynku Nr

13. Wyposażenie podstawowe:

- 3 stanowiska z komputerami klasy PC i drukarką sieciową dla bezpośredniej obsługi Systemu w powiązaniu ze sterownikami PLC na obiekcie.
- 1 stanowisko z komputerem klasy PC i drukarką dla prac pozostałych nie związanych z obsługą Systemu ale wymagających komunikacji zewnętrznej (Internet, sieć zakładowa itd.).
- Stanowisko telewizji przemysłowej (Opcja)

Wykaz prac do wykonania.

Oprogramowanie poziomu sterowania

Oprogramowanie sterowników PLC

Testy oprogramowania w powiązaniu z systemem nadrzędnym.

Oprogramowanie poziomu zarządzania

Oprogramowanie systemu nadrzędnego

Testy oprogramowania

Dostawa i montaż sterowników PLC oraz kaset rozszerzeń

Dostawa i montaż Stacji Nadrzędnej w Dyspozytorni Centralnej

Okablowanie systemu

Ułożenie linii transmisyjnej pomiędzy szafami automatyki a systemem nadrzędnym w oparciu o sieć światłowodową z protokołem Ethernet

Testy integracyjne oprogramowania sterowników PLC z systemem nadrzędnym

Przekazanie Zamawiającemu kopii oprogramowania sterowników PLC i stacji nadrzędnej oraz licencji systemu SCADA.

II WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2 Wymagania ogólne

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte niezwłocznie po uzyskaniu przez Wykonawcę pozwolenia na budowę.

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przyjmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera Kontraktu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

2.1 Podstawowe założenia i wymagania

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego (założeń bilansowych i jakościowych) i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU.

Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania w tym ekspertyzy konstrukcyjno-budowlane stanu istniejących, wykorzystywanych obiektów i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

Ponadto Wykonawca podczas wykonywania projektu wstępnego / koncepcji programowo-przestrzennej/ dokona potwierdzenia bądź weryfikacji dotychczasowych założeń i w uzasadnionych wypadkach dostosuje założenia tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w

Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz zweryfikuje wszystkie przekazane przez Zamawiającego informacje dotyczące problemów oczyszczalni ścieków i zrzutów.

Roboty i obiekty powinny być tak zaprojektowane, aby finalnie odpowiadały pod każdym względem najnowszemu aktualnym praktykom inżynierskim BAT. Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby budynki, budowle, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą, bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych. Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym.

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne oraz aktualne warunki klimatyczne. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną Terenu Budowy, zatwierdzi ją i zdeponuje u Inżyniera.

2.2 Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej

Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy

Wymagania ogólne jakie powinny spełniać Dokumenty Wykonawcy:

- Przy projektowaniu Robót, Wykonawca będzie przestrzegał obowiązkowych wymagań, określonych w Kontrakcie i PFU, jeśli nie jest podane inaczej;
- Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową obejmującą całość prac niezbędnych do prawidłowego działania oczyszczalni;
- Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać zweryfikowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy;
- Koncepcja programowo – przestrzenna /projekt wstępny/, obejmująca obliczenia procesowe i technologiczne dla okresu letniego i zimowego, uwzględniająca zweryfikowane dane wejściowe, zostanie sporządzona przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem i Zamawiającym przed opracowaniem Projektu Budowlanego
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji projektowej i rozwiązań z Inżynierem i Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Inżyniera i Zamawiającego projektów budowlanych i wykonawczych nie zwalnia od odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani Kontraktu w sprawie niniejszego zamówienia.
- W przypadku konieczności poddania weryfikacji lub uzgodnieniu niektórych opracowań Wykonawcy przez osoby uprawnione lub odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Inżynier uzgadnia dokumentację w każdym przypadku niezależnie od uzyskanych uzgodnień/weryfikacji zewnętrznych. Inżynier odmówi zatwierdzenia dokumentacji gdy stwierdzi, że nie spełnia ona wymagań Kontraktu.
- Wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim:
 - Uzgodnienia
 - Opinie i decyzje administracyjne
 - Ekspertyzy niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji musi uzyskać Wykonawca.

Wykonawca powinien zapewnić spójność Dokumentów Wykonawcy pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem Projektantów pozostałych branż.

Zakres Dokumentów Wykonawcy

Wykonawca, w ramach realizacji Kontraktu, przygotuje i przekaze Inżynierowi Dokumenty Wykonawcy niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania Oczyszczalni do eksploatacji. Dokumenty Wykonawcy będą obejmowały między innymi:

- Szczegółowy Program, zgodnie z Kontraktem;
- Plan płatności, zgodnie z Kontraktem;
- System Zapewnienia Jakości, zgodnie z Kontraktem;
- Koncepcję Programowo-Przestrzenną Oczyszczalni;
- Opracowania niezbędne do zaprojektowania Oczyszczalni, między innymi:
 - Opinię geotechniczną sporządzoną zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 4 lutego 1994 r. oraz w oparciu o obowiązujące normy dotyczące badań właściwości gruntów, oświadczeniem uprawnionych rzeczoznawców o przydatności opinii dla celów zamierzonej inwestycji;
 - Projekt Budowlany;
 - Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków do odbiornika wraz ze wszystkimi uzgodnieniami; umożliwiające uzyskanie pozwoleń wodnoprawnych na budowę urządzeń wodnych i na zrzut oczyszczonych ścieków;
 - Wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę Oczyszczalni;
 - Pozwolenie wodnoprawne;
 - Pozwolenie na Budowę;
 - Projekty Wykonawcze Robót dla celów realizacji;
 - Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych ,
 - Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
 - Dokumentację Powykonawczą, zgodnie z Kontraktem, wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych;
 - Projekt Prób Końcowych;
 - Pozwolenie na użytkowanie,
 - Instrukcję obsługi, eksploatacji i konserwacji Oczyszczalni, instrukcje stanowiskowe;
 - Dokumentację techniczno - ruchowe (DTR) urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim;
 - Oprogramowanie sterujące pracą Oczyszczalni wraz z licencją.
 - Raport porealizacyjny opracowany po Okresie Zgłaszania Wad, w którym Wykonawca przedstawi wyniki przeprowadzonych prób w zakresie pozwalającym na sprawdzenie dotrzymania parametrów według Wykazu Gwarancji.

Format Dokumentów Wykonawcy

A. Wydruki

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności. Rysunki w formacie większym niż A0 mogą być przedstawione wyłącznie po uzgodnieniu z Inżynierem.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone przez Wykonawcę na papierze w rozmiarze A4.

B. Dokumentacja w formie elektronicznej

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej wykonane zostaną w formacie zapisu (CD-R i DVD):

- a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd_(nr części)_tytuł pliku.xxx
- b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: *.doc
- c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: *.xls
- d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: *.dxf, *.dwg,

- e) Pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: dxf *, dwg
- f) Harmonogramy: w formacie obsługiwany przez odpowiednią aplikację MS Project.

C. Liczba egzemplarzy

Inżynier otrzyma od Wykonawcy wszystkie w/w dokumenty w 2 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej a ostateczną wersję po zatwierdzeniu przez Inżyniera w 4-ech egz. Tabela przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, określająca odbiorców poszczególnych egzemplarzy, zostanie przygotowana przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem.

Forma Dokumentów Wykonawcy

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462).

Rozwiązania projektowe będą spełniały szczegółowo i kompletnie obowiązujące przepisy prawne.

Wykonawca przekaze Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

- a) Przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego - Koncepcję Programowo – Przestrzenną /projekt wstępny/;
- b) W celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę - Projekt Budowlany;
- c) Przed przystąpieniem do danego fragmentu prac- Projekty Wykonawcze.

Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy:

A. Koncepcja programowo-przestrzenna(projekt wstępny)

1. Wykonawca winien przedstawić projekt wstępny obejmujący między innymi, ale nie ograniczony do:

- opis rozwiązań koncepcyjnych poszczególnych obiektów Oczyszczalni ścieków wraz z parametrami technicznymi i technologicznymi;
- opis koncepcji rozwiązania gospodarki cieplnej i energetycznej,
- opis systemu AKPiA,
- wykazu obiektów towarzyszących oraz tymczasowych obiektów , rurociągów i przewodów /np. kabli elektrycznych zasilających/ ,
- opis rozwiązań materiałowych dla poszczególnych rodzajów obiektów (inżynierskich, budowlanych, sieci itp.),
- opis proponowanych rozwiązań konstrukcyjnych z uzasadnieniem przyjętego sposobu posadowienia,
- procedury i kolejność prowadzenia Prób Końcowych.

2. Rysunki i obliczenia projektowe

Rysunki, które mają być dostarczone, powinny obejmować między innymi, ale nie ograniczając się do:

- a) plan zagospodarowania terenu;
- b) schemat technologiczny oczyszczania mechanicznego;
- c) schemat technologiczny oczyszczania biologicznego;
- d) schemat technologiczny gospodarki osadowej i gazowej;
- e) schemat gospodarki energetycznej;
- f) profil wysokościowy przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

Schematy powinny zawierać m.in. przepływy, ładunki zanieczyszczeń, zainstalowane urządzenia technologiczne, lokalizację punktów kontrolno-pomiarowych i specyfikacje pomiarów. Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia wyników obliczeń dotyczących parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków, przeróbki osadów i wyników podstawowych obliczeń hydraulicznych, gwarantujących osiągnięcie przez oczyszczalnię wyników jakościowych i ilościowych ustanowionych w Wykazie Gwarancji.

B. Projekt Budowlany

Projekt Budowlany zostanie wykonany przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi wymogami prawa polskiego.

Wszystkie dokumenty, opracowania i uzgodnienia wymagane prawem, w szczególności w zakresie:

- uzyskania pozwolenia na budowę;
- uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków;
- zgodności z przepisami ochrony przeciwpożarowej;
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno epidemiologicznej przygotowuje Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany, przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inżynierowi Projekt Budowlany, wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. oraz dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

C. Projekty Wykonawcze

Projekty wykonawcze będą przedstawiały szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów oraz będą uszczegóławiać rozwiązania Projektu Budowlanego. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Zgodnie z Warunkami Kontraktu Dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Inżyniera i Zamawiającego.

D. Dokumentacja Powykonawcza

Dokumentację Powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami sporządzi Wykonawca.

Treść tej dokumentacji przedstawiać będzie Roboty, tak jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

Wykonawca opracuje ponadto:

- dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy,
- inwentaryzację geodezyjną wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu.

Inżynier musi otrzymać do przeglądu Dokumentację Powykonawczą przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w zakresie Robót wprowadzone zostaną zmiany w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

E. Instrukcje obsługi i konserwacji

Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Kontraktu i poniższymi wymaganiami szczegółowymi. Instrukcja obsługi i konserwacji Oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, by Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i regulować pracą urządzeń. Instrukcja zostanie przekazana Inżynierowi i Zamawiającemu do zatwierdzenia nie później niż 3 miesiące przed Przejęciem Robót przez Zamawiającego.

Inżynier może zażądać wprowadzenia zmian do w/w instrukcji, wynikających z doświadczeń uzyskanych podczas trwania prób. Winny być one ujęte w postaci stron uzupełniających lub zastępczych.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać przede wszystkim:

- wyczerpujący opis działania Oczyszczalni i wszystkich jej elementów składowych;
- schemat technologiczny i AKP całej Oczyszczalni i poszczególnych obiektów;
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla Oczyszczalni i poszczególnych obiektów i postępowania w sytuacjach awaryjnych;

- procedury lokalizowania awarii;
- wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
 - Nazwę i dane producenta i serwisu;
 - Model, typ, numer katalogowy;
 - Podstawowe parametry techniczne;
 - Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności wymiany,
 - DTR w języku polskim oraz karty gwarancyjne.

Wykonawca wykona ponadto wszelkie pozostałe instrukcje i opracowania wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji oczyszczalni, takie jak instrukcje stanowiskowe, bhp, p.poż, pierwszej pomocy, ewakuacji, itp.

F. Projekt Prób Końcowych

Projekt musi zawierać szczegółowy program (m.in. zakres, przebieg, wymagania) dla Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych Oczyszczalni. Wykonawca przygotowuje i przedłoży Inżynierowi do przeglądu i zatwierdzenia Projekt Rozruchu w 2 egzemplarzach a zatwierdzoną wersję projektu w 4 egzemplarzach w terminie 60 dni przed datą rozpoczęcia Prób Końcowych.

W Projekcie muszą zostać szczegółowo opisane wszystkie czynności niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych Oczyszczalnia mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Projekt ten powinien obejmować:

- szczegółowe instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów prób;
- harmonogram przeprowadzenia prób;
- program testów prób do wykonania;
- organizację prowadzenia prób;

Wymagane jest by Projekt Prób Końcowych został pozytywnie zaopiniowany przez Inżyniera i Zamawiającego.

G. Oprogramowanie sterujące pracą Oczyszczalni

W przypadku, gdy Dokumenty Wykonawcy mają postać wykonanych przez Wykonawcę programów komputerowych i innego oprogramowania sterującego pracą Oczyszczalni, Wykonawca będzie zobowiązany, w czasie trwania Okresu Zgłaszania Wad, do bezpłatnych konsultacji w zakresie eksploatacji i obsługi dostarczonych aplikacji poprzez HOT Line (telefon, modem, Internet) oraz utrzymywania kodów źródłowych aktualnych aplikacji.

Po wykonaniu Robót Wykonawca przekaze Zamawiającemu licencje na wszystkie programy wykorzystane do sterowania pracą Oczyszczalni oraz aplikacje wraz z kodami dostępu zaimplementowane w urządzeniach i instalacjach.

2.3 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

Zakres i treść projektu oraz dostawy maszyn, urządzeń instalacji, itp. jak również wykonanie robót powinny być oparte o obowiązujące przepisy prawa polskiego, przepisy wydane przez władze miejscowe oraz inne przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem zamówienia w szczególności:

- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.

- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem, nie będą zaakceptowane.
- Wykonawca jest zobowiązany do:
 - Przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na etapie wykonania założeń projektowych;
 - Uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń;
 - Wykonania koncepcji programowo- przestrzennej /projektu wstępnego/;
 - Akceptacja koncepcji upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac projektowych.
- Wykonawca jest odpowiedzialny m. in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do końcowego uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę”.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania założeń projektowych, projektu budowlanego, projektów wykonawczych, projektów powykonawczych oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej w formie analogowej (papierowej) w 2 egzemplarzach do zatwierdzenia i w 4 egz. zatwierdzoną wersję, i cyfrową (na nośniku CD-R). Koncepcję należy przedłożyć do zatwierdzenia w 3 egz.
- Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.
- Do wymaganych prawem klauzul i oświadczeń Wykonawca dołączy wszelkie opracowania projektowe w wersji analogowej (papierowej) i w formie cyfrowej (na nośniku CD-R).

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką i praktyką inżynierską.

Wszelkie modyfikacje Dokumentów Wykonawcy wymagane przez Inżyniera bądź Zamawiającego Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

W zakresie technologii wykonania Wykonawca jest zobowiązany m. in. do:

- Zlokalizowania wszelkich obiektów oczyszczalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach działki oczyszczalni.
- Powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury naziemnej oczyszczalni z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny i nie zakłócał pracy systemu.
- Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej: układów drogowych, oświetlenia, itp. dla projektowanych i przebudowywanych obiektów oczyszczalni.
- Takiego zaprojektowania a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach podanych w PFU a jakość ścieków odprowadzanych z oczyszczalni powinna odpowiadać warunkom określonym w odpowiednich przepisach na czas prowadzenia robót związanych z przebudową oczyszczalni.

Zamawiający zaleca przeprowadzenie przez potencjalnego Wykonawcę inspekcji przyszłych terenów budowy i ich otoczenia w celu dodatkowego (ponad informacje zawarte w PFU) oszacowania na własną odpowiedzialność, kosztu i ryzyka oraz wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia i jego wyceny z punktu widzenia Wykonawcy. Wykonawca przy projektowaniu obiektów zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Obiekty powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Obiekty powinny się z otaczającym zagospodarowaniem terenu.

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,

- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska,

Powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort pracy personelowi Użytkownika.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury zostanie zapewniony dostęp z poziomu stałych pomostów lub z poziomu terenu (podłogi).

Wymagania dla robót będą obejmowały (lecz nie będą ograniczone) do opisanych poniżej.

2.3.1 Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót.

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę,

Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe, usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi przewodami, a następnie przystąpi do wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów.

Zamawiający wymaga udokumentowania wszelkich czynności związanych z gospodarowaniem odpadami.

Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy

Planowana przebudowa oczyszczalni nie wykracza poza działki Oczyszczalni.

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni przy założeniu:

- wykonania obejścia piaskownika na czas jego przebudowy z ograniczeniem ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni;
- wykonania tymczasowego stanowiska pompowego wykorzystując do tego celu istniejącą studnię o wymiarach 2,0 x 2,0m celem którego będzie przetłaczanie ścieków do jednego ciągu technologicznego komór osadu czynnego na czas przebudowy studni zbiorczej ob.7a, pompowni ścieków ob.7 i komory przelewowo-rozdzielczej ob.7b;
- wykonanie tymczasowych rurociągów tłocznych na czas wyłączenia z pracy studni zbiorczej Ob.17;
- wykonanie tymczasowego rurociągu na czas wykonania robót związanych z naprawą koryt odprowadzających ścieki oczyszczone z osadników wtórnych;

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć pomieszczenia biurowe, salę konferencyjną (narad), pomieszczenia sanitarne, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, potrzebne dla wykonania przedsięwzięcia.

Wykonawca, w ramach Kontraktu, jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp. Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp.

W/w zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Kontraktu i jest ujęty w Cenie kontraktowej.

Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej z możliwością poboru do 15 m³/h i kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków następowałoby na podstawie wskazań wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę.

Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy łącznie z terenem pracujących obiektów oczyszczalni oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe itp., żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc.

Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy Wykonawca ma obowiązek poinformować Inżyniera o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca, w porozumieniu z Inżynierem i Zamawiającym, tak zaprogramuje prowadzenie budowy, aby możliwy był przez cały czas przepływ ścieków przez istniejące urządzenia oczyszczania mechanicznego z wyjątkiem przebudowy istniejącego piaskownika i jednego istniejącego ciągu oczyszczania biologicznego do momentu uruchomienia części biologicznej po przebudowaniu. Wykonawca natychmiast informuje Inżyniera i Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i usunie powstałą szkodę lub niezwłocznie uruchomi urządzenia zastępcze. Wykonawca pokryje ponadto wszelkie pozostałe szkody i koszty (np. podwyższone opłaty za korzystanie ze środowiska w przypadku pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych).

Przewiduje się, że w początkowej fazie budowy cała istniejąca oczyszczalnia ścieków będzie eksploatowana przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Andrychowie, a w końcowym etapie budowy prowadzenie eksploatacji i związanych z nią prac rozruchowych i odbiorowych przejmie Wykonawca.

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie eksploatacja nowych oraz przebudowanych obiektów, do momentu wykonania rozruchu obiektu przez Wykonawcę i przejęcia danego obiektu przez Zamawiającego. Koszt wykonania rozruchu i Prób Końcowych leży po stronie Wykonawcy. Zamawiający z zasady nie przewiduje przekazywania obiektów przez Wykonawcę Zamawiającemu w użytkowanie czasowe, przed ich Przejęciem. W sytuacji, gdyby jednak wystąpiła konieczność przekazania danego obiektu Zamawiającemu w użytkowanie czasowe, wynikająca z sytuacji niemożliwych wcześniej do przewidzenia (np. związana z awarią obecnie pracujących urządzeń), koszty energii elektrycznej oraz materiałów podlegających zużyciu, w tym chemikaliów, będą ponoszone przez Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy należy uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie - przed złożeniem wniosku o wystawienie Świadectwa Przejęcia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

Tablice informacyjne

Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia i utrzymania na własny koszt tablic informacyjnych o budowie, o których mowa w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r., nr 108, poz. 953).

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie Oczyszczalni, umożliwiających orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu.

Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy (uzyskany samodzielnie)
- Pozwolenie(a) na Budowę
- Projekt Budowlany
- Dokumentację Wykonawczą
- Protokół przekazania Placu Budowy
- Notatki i instrukcje Inżyniera
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inżyniera

Dokumenty należy trzymać/przechowywać na Placu Budowy, odpowiednio zabezpieczyć i strzec. Inżynier, Zamawiający i jednostki nadzoru budowlanego muszą mieć dostęp do wszystkich dokumentów dotyczących Placu Budowy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymagane dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

Ochrona Środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub zostaną spowodowane przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Zgodność z prawem

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm.), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych przez władze państwowe oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót. W przypadku braku polskich norm w którejś dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

1. Prawo budowlane,
2. Prawo geologiczne i górnicze,
3. Ustawa o odpadach,
4. Prawo ochrony środowiska,
5. Prawo wodne,
6. Kodeks Pracy i przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego.

Wszelkie Roboty, Dostawy, Urządzenia i Materiały oraz jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich, w przypadku braku odpowiednich norm z najlepszą praktyką.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Inżyniera o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

2.3.2 Wymagania w zakresie technologii.

Przebudowę oczyszczalni należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym.

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji przebudowy oczyszczalni. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji oczyszczalni przy jednoczesnym prowadzeniu tam prac dostosowawczych służących docelowemu przejęciu przez nią ścieków. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą, przebudową lub modernizacją obiektów, maszyn i urządzeń należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana przebudowa i rozbudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

Zakłada się, że zasadniczy proces biologicznego oczyszczania ścieków prowadzony będzie w nowoczesnym reaktorze wspomaganym złożem zawieszonym skutecznie natlenianym, w którym przy zastosowaniu wgłębnego, drobnopęcherzykowego napowietrzania, zminimalizowana zostanie

emisja aerozoli, zwłaszcza poza obrys komór. Zakłada się, że zasięg tego oddziaływania nie powinien przekroczyć 5 do 10 m, licząc od krawędzi konstrukcji.

Przewidziane do zastosowania dmuchawy muszą posiadać własne obudowy dźwiękochłonne. Musi to zapewnić bezpieczne ich działanie pod względem emisji hałasu.

Technologie oczyszczania ścieków wykorzystywane na oczyszczalni będą gwarantowały dotrzymanie wymagań zawartych w PFU (w mieszaninie ścieków biologicznie oczyszczonych i nadmiaru ścieków zrzucanych po osadniku wstępnym 6/3), nie gorszych niż zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska

z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) i Dyrektywy 91/271/EWG z dnia 21.05.1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych wraz z uzupełnieniem nr 98/15/UE z dnia 27.02.1998.

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać istotne zagrożenia takie jak:

- Lokalne warunki
- Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości dopływających ścieków;
- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania;
- Bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji;
- Ochronę środowiska, w tym:
 - spełnienie wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 VII 2006r w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z późniejszymi zmianami,

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

Bezpieczeństwo

Rozwiązania projektowe wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji Oczyszczalni winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Wszystkie włązy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie. Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.

Łatwość utrzymania i konserwacji

Tam gdzie wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne. Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych. Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów. Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Konstrukcje podestów, schodów, drabin, konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów ze stali kwasoodpornej. Stopnie schodów i pomosty konserwacyjne należy wykonać ze stalowych kratk ocynkowanych.

Wszystkie rurociągi powietrza oraz bariery ochronne i poręcze należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

2.3.3 Wymagania w zakresie konstrukcji.

Przy projektowaniu i realizacji żelbetowych konstrukcji inżynierskich (np. pompowni ścieków) Wykonawca zadba, aby obiekty były zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami i charakteryzowały się:

- wytrzymałą konstrukcją
- odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji;

- spełniały wymogi użytkowania, zgodnego z ich przeznaczeniem;
- zapewniały maksymalne bezpieczeństwo personelowi przyszłego użytkownika.

Do wykonania konstrukcji żelbetowych zostaną użyte deskowania systemowe. Zastosowany beton będzie klasy minimum C25/30 hydrotechniczny o mrozoodporności F150. Zbrojenie będzie wykonane ze stali klasy A-II A- III N.

Obiekty zostaną tak zaprojektowane i wykonane, że od obciążeń bezpośrednich jak i dodatkowych, zarysowania w konstrukcji nie przekroczą dopuszczalnej wartości granicznej.

Wszystkie elementy konstrukcji należy sprawdzić na stan graniczny zarysowania.

Należy przewidzieć właściwą kolejność betonowania w sposób ograniczający skurcz betonu.

Wykonawca zastosuje właściwe rozwiązanie przejść technologicznych przez ściany zbiorników, gwarantujące ich szczelność oraz łatwość doszczelnienia w czasie użytkowania obiektu.

Nadbetony układane na płytach dennych, wykonane zostaną na kruszywie właściwym jakościowo, zastosowaniem zbrojenia rozproszonego. Podłoże betonowe zostanie oczyszczone z mleczka cementowego.

Wszystkie betony będą zagęszczane wibratorami pograżalnymi o wysokiej częstotliwości. U góry ścian należy stosować zagęszczone zbrojenie poziome w formie wieńca. Górne krawędzie ścian wykonać z nadmiarem (około 2 – 5 cm), który należy usunąć do żądanej wysokości ściany po zagęszczeniu wibratorem pograżalnym.

Wykonawca zapewni właściwą pielęgnację betonów w zależności od warunków atmosferycznych. Przy projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji betonowych zbiorników uwzględniony zostanie wpływ czynnika termicznego spowodowany różnicą temperatur pomiędzy przegrodami obciążonymi ściekami a powietrzem atmosferycznym/gruntem w okresie zimowym i letnim oraz ekspozycją poszczególnych elementów względem (słońca) stron świata.

Drewno konstrukcyjne, tam gdzie zastosowano, powinno być impregnowane do odporności i jakości odpowiadającej miejscu zamontowania.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu na terenie wykonywanych robot winien wynosić $I_s = -0,97$ dla terenu przewidzianego pod nawierzchnie drogowe, a dla pozostałego terenu $I_s = 0,92$. Uzyskanie wskaźnika zagęszczenia gruntu winno być potwierdzone badaniami.

Generalnie w zakresie konstrukcji, dla oczyszczalni proponuje się zastosować technologie tradycyjne. Konstrukcje towarzyszące, takie jak barierki, pomosty robocze lub schody terenowe należy wykonać lub dobrać z materiałów odpornych na korozję – stali nierdzewnej.

Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowej i cementowo-wapiennej, ocieplone zewnętrznie styropianem.

Tynk zewnętrzny mineralny na siatce, wewnętrzny cementowo-wapienny.

Ściany pomieszczeń narażonych na oddziaływania agresywne powinny zostać wyłożone płytkami ceramicznymi.

Posadzki należy wykonać na gruncie z wykończeniem płytkami ceramicznymi. Stolarka drzwiowa i okienna zewnętrzna aluminiowa, wewnętrzna drewniana lub PCV a drzwi gazoszczelne stalowe. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 roku (Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). Budynki należy wyposażać w instalację elektryczną, odgromową, CO, CWU, wentylację i wod.-kan. (zgodnie z potrzebami funkcjonalnymi budynków).

2.3.4 Wymagania w zakresie trwałości poszczególnych elementów oczyszczalni

Trwałość stałych elementów oczyszczalni powinna być zaprojektowana zgodnie z poniższymi danymi:

Tabela 9 Projektowana trwałość poszczególnych elementów Oczyszczalni

Lp.	Element Oczyszczalni	Minimalna projektowana trwałość [lata]
1	elementy konstrukcyjne budynków oraz obiekty inżynierskie	40
2	sieci uzbrojenia terenu i instalacje w zakresie rurociągów i przewodów	30
3	urządzenia technologiczne oczyszczalni, maszyny i urządzenia	10
4	aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka	5

Projekt winien uwzględniać skrajne warunki jakie mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji.

2.3.5 Wymagania w zakresie instalacji.

Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje:

- technologiczne związane z oczyszczaniem ścieków i przeróbki osadów;
- kanalizację sanitarną;
- kanalizację deszczową;
- sieć wody technologicznej i sieć wody wodociągowej;
- instalacje elektryczne nn 230 i 400 V;
- instalacje teletechniczne;
- wentylację grawitacyjną i mechaniczną;
- instalację sterującą i monitorującą procesy technologiczne;
- ogrzewanie elektryczne zapewniające właściwe warunki pracy zapewniające nie przekroczenie minimalnej dopuszczalnej temperatury pracy aparatury elektrycznej i urządzeń kontrolno pomiarowych, (dodatkowa funkcja zapobieganie skraplaniu się pary na aparaturze w rozdzielnicach);
- wentylację lub klimatyzację zapewniającą właściwe warunki pracy zapewniającą nie przekroczenie maksymalnej temperatury dopuszczalnej pracy aparatury elektrycznej i urządzeń kontrolno pomiarowych;
- system kontroli dostępu;
- system antywłamaniowy;
- system kamer umożliwiający obserwację terenu i procesów technologicznych;
- instalację wykrywania gazów niebezpiecznych i alarmowania o przekroczeniu dopuszczalnych stężeń;
- dostarczy instrukcję postępowania w czasie pożaru lub wystąpienia innych zagrożeń.

Instalacja wentylacji winna zostać wykonana ze stali nierdzewnej lub z materiałów tworzywowych .

Zespoły grzewcze, oświetleniowe i wentylacyjne powinny być zlokalizowane w taki sposób aby umożliwić bezpieczny dostęp i obsługę. Ogrzewanie i wentylacja w obiekcie, powinny zapewniać właściwe środowisko pracy (temperatura i wilgotność względna) urządzeń elektrycznych i elektronicznej aparatury sterującej.

2.3.6 Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego.

Zamawiający oczekuje, aby w fazie projektowania (i wykonawstwa), dla wszelkich napędów elektrycznych maszyn i urządzeń, tam gdzie ma to uzasadnienie, zostały zastosowane rozwiązania standardowe łącznie z najlepszymi dostępnymi technologiami – BAT (np. zastosowanie

wysokosprawnych silników elektrycznych klasy eff1). Zakłada się, że działania takie dadzą w przyszłości wymierne efekty w zakresie oszczędności w kosztach eksploatacyjnych oraz zwiększą stopień niezawodności pracy maszyn i urządzeń.

Zamawiający przewiduje wykonanie zasilania poszczególnych obiektów oczyszczalni z nowoprojektowanej rozdzielnicy RG zabudowanej w istniejącym budynku energetycznym.

Kable siłowe na odcinkach między obiektowych powinny być układane w ziemi w kanałach kablowych lub rurach osłonowych z PCV. W obrębie obiektu technologicznego kable wychodzące z szaf i zasilające poszczególne urządzenia obiektowe powinny być układane w korytkach ze stali kwasoodpornej z pokrywami mocowane na samodzielnych konstrukcjach wsporczych lub na konstrukcjach urządzeń technologicznych

2.3.7 Wymagania w zakresie systemu sterowania, sygnalizacji, pomiarów i AKPiA

Projektowany system powinien umożliwić w pełni automatyczną pracę wszystkich obiektów Oczyszczalni. Powinien posiadać strukturę wielopoziomową, w której należy wyodrębnić:

- poziom obiektowy (przy urządzeniu)
- poziom sterowania (szafa sterownicza dla danego obiektu lub węzła technologicznego)
- poziom zarządzania (Centralna Dyspozytornia)

Kontrola i sterowanie pracą Oczyszczalni będzie zlokalizowana w Centralnej Dyspozytorni, w której będzie zainstalowana stacja nadrzędna z systemem SCADA. Oprogramowanie systemu zapewni pełną wizualizację pracy, odczyt parametrów pracy możliwość sterowania oraz archiwizację danych. Struktura sterowania poszczególnymi obiektami musi zapewnić następujące tryby pracy: Ręczny, Wyłączone, Automatyczny.

2.3.8 Wymagania dla robót montażowych

Typizacja

Całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

Stosowanie elementów metalowych

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna lub kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania elementów stalowych nie ocynkowanych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na korozję, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.

Stosowanie drewna

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

Roboty mechaniczne

Informacja ogólna

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji. Oprócz Wymagań Ogólnych obowiązywać będą również Wymagania Szczegółowe.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągłości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału co elementy łączeniowe, i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, 1.4301.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawierczanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inżynierem. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inżynierem i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na Plac Budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą sześcioboczne, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich Wykonawcy należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inżynierowi w 4 kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowanie metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inżynierem.

Oslony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Spawy

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-78/M-69011 i PN-87/M-69008 oraz według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów rysunkowych. Szczegóły związane z proponowanymi procedurami spawania mają być przedstawione do zatwierdzenia Inżynierowi w tym samym

momencie, w którym otrzyma on uszczegółowione schematy. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

Przed rozpoczęciem spawania tak w hali produkcyjnej jak i na miejscu budowy, w każdym przypadku gdy zaleci to Inżynier należy przeprowadzić testy procedur spawalniczych.

Wszyscy spawacze muszą mieć (uprawnienia Instytut Spawalniczy) zdane egzaminy zgodnie z PN-EN 287-1:2007, a ponadto zatrudnieni na miejscu budowy powinni pomyślnie przejść odnośne testy kwalifikacyjne w zakresie procedur spawalniczych. Spawacze powinni przedstawić dowody na to, że zatrudnieni byli przy pracach spawalniczych przez okres przynajmniej 9 miesięcy w przeciągu ostatnich 12 miesięcy, a ich praca oceniona została pozytywnie. W przypadku braku pozytywnej oceny pracy personelu zatrudnionego przy spawaniu na mocy Kontraktu, Wykonawca powinien przeprowadzić dokładne testy kwalifikacyjne z zakresu procedur spawania, by dowieść, że wszyscy z zatrudnionych spawaczy są odpowiednio wykwalifikowani do wykonywania tego zawodu. Spoiny powinny zostać poddane próbom nieniszczącym w procesach obejmujących (choć niekonieczne tylko te metody) badania rentgenograficzne, ultrasonograficzne, oparte na zastosowaniu proszku ferromagnetycznego lub na użyciu penetrantu, w zależności od typu spoiny oraz jej miejsca w całej strukturze. W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez "gorącą kąpiel" cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zacopowane po zakończeniu cynkowania. Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpeli wynosił minimum 610 g/m² powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur w przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m²)).

Po wyjściu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejsze.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpeli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę.

Instalacje między obiektowe

Wymagania ogólne

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

Kształtki przejściowe kompensatory zostaną zamontowane na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość (o ile w Wymaganiach Szczegółowych nie zapisano inaczej). Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone.

Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, by zabezpieczyć pewien konieczny ruch. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Rurociągi stalowe

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normą PN-EN 10210-1:2007, PN-EN 10210-2:2007 i PN-EN 10224:2006. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

Rurociągi stalowe o średnicy wewnętrznej powyżej 80 mm, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnym, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym. W obu przypadkach, wewnętrzne powierzchnie rur powinny być pokryte środkiem zabezpieczającym na bazie żywic epoksydowych warstwą o grubości nie mniejszej niż 250 mikrometrów. Warstwa zabezpieczająca położona zostanie również na połączeniach, co uzależnić należy od średnicy rury.

Rurociągi stalowe w obiektach powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej min.0H18N9. Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- mieszanina ścieków i osadu;
- flotatu zmieszanego z osadem;
- osad czynny recykulowany;
- osadu recykulowanego z komory WKF;

Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali odpornych na korozję wg normy PN –EN 10088-1:2007.

Łączenie:

- montażowe: spawanie;
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze;
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

Rurociągi z PE

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami).
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PE-100 – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- ścieki surowe i oczyszczone;
- osad nadmierny;
- woda (również wewnątrz budynków).

Rurociągi z PVC

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji ułożonych wewnątrz obiektów lub zewnętrznej sieci kanalizacji grawitacyjnej.

Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar dla transportu PIX-u.

Dopuszcza się transport następujących mediów:

- ścieki;
- osad nadmierny;
- PIX.

Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną

umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów będą miały postać jedno- lub wielokolorowych pierścieni pomalowanych naokoło rur. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia.

Oparcia rurociągów i armatury

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójkach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych bloki oporowe jeżeli będą niezbędne do zamocowania instalacji. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnej.

Tabliczki identyfikacyjne

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

Pomosty

Wymagania dla pomostów:

- pomosty należy wykonać z kratami pomostowymi stalowymi ocynkowanymi ewentualnie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o szerokości min. 120 cm, obciążenie punktowe min. 275 kg, obciążenie powierzchniowe 390 kg/m²;
- barierka o wysokości 1,1 m – materiał 1.4301;
- konstrukcja ze stali kwasoodpornej (przynajmniej elementy mające kontakt ze ściekami);
- wzmocnienia kratownicowe, – materiał min. 1.4301 lub ze stopu aluminium min. AIMg3 o przekroju trapezowym, spawany z profilowanych blach;
- szerokość użytkowa pomostu min. 1,20m.

Urządzenia Dźwigowe

Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT.

Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy.

2.3.9 Wymagania w zakresie urządzeń technologicznych

Z uwagi na możliwość zamiany elementów, późniejsze czynności serwisowe oraz zakup części zamiennych Zamawiający wymaga aby wszystkie pompy oraz mieszadła pochodziły od jednego producenta. Poniższy zakres i wymagania należy traktować jako minimalne.

2.3.9.1 Pompy zatapialne i suchy stojące

- Pompa z wirnikiem umożliwiającym tłoczenie ścieków gęstych;
- Pompa wraz z silnikiem zamontowana we wspólnej obudowie;
- Wirnik pompy i wirnik silnika zamontowany na wspólnym wale;
- Obudowa pompy powinna posiadać odpowiednie uchwyty do mocowania elementu do podnoszenia pompy;

- Klasa izolacji silnika H;
- Silnik o stopniu ochrony IP68;
- Sprawność silnika IE3;
- Wał pompy wykonany ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4021;
- Korpus hydrauliczny i korpus silnika wykonane z żeliwa nie gorszego niż GG-25;
- Wszystkie elementy złączne mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od 1.4401 (ASI 316);
- Silnik powinien być wyposażony w układ sygnalizujący zawilgocenie oraz układ zabezpieczający przed przegrzaniem;
- Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExdII BT4 oraz ATEX, które zamontowane będą w strefie zagrożenia wybuchem;
- Pompa przystosowana do współpracy z falownikiem;
- Wodoszczelne uszczelnienie dławnicy kablowej - uszkodzenie płaszcza przewodu i izolacji żył nie może spowodować przedostania się wody do komory silnika;
- Pompa od strony ścieków z uszczelnieniem mechanicznym zakrytym;
- Pompa zasprężlona na stopach sprzęgających i opuszczana za pomocą odpowiednich prowadnic, które powinny zapobiegać klinowaniu się pompy przy jej opuszczaniu;
- Pompa zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z kategorią korozyjności C4 i okresie zabezpieczenia H (zgodnie z PN EN ISO 12944-2).

2.3.9.2 Mieszadła zatapialne

- Mieszadło wraz z silnikiem zamontowane we wspólnej obudowie;
- Obudowa mieszadła powinna posiadać odpowiednie uchwyty do mocowania elementu do podnoszenia mieszadła;
- Klasa izolacji silnika F;
- Silnik o stopniu ochrony IP68;
- Sprawność silnika IE3;
- Wał mieszadła wykonany ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4122;
- Korpus hydrauliczny i korpus silnika wykonane z żeliwa nie gorszego niż GG-25;
- Wszystkie elementy złączne mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od 1.4401 (ASI 316);
- Silnik powinien być wyposażony w układ sygnalizujący zawilgocenie oraz układ zabezpieczający przed przegrzaniem;
- Mieszadło w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExdII BT4 oraz ATEX o ile będzie wymagane takie wykonanie;
- Wodoszczelne uszczelnienie dławnicy kablowej - uszkodzenie płaszcza przewodu i izolacji żył nie może spowodować przedostania się wody do komory silnika;
- Mieszadło od strony ścieków z uszczelnieniem mechanicznym zakrytym;
- Mieszadło zasprężlone na podstawie o kształcie nie zaburzającym przepływu;
- Mieszadło powinno być montowane i demontowane bez konieczności opróżniania komory;
- Mieszadło zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z kategorią korozyjności C4 i okresie zabezpieczenia H (zgodnie z PN EN ISO 12944-2).

2.3.9.3 Mieszadła pompujące (recyrkulacja wewnętrzna)

- Mieszadło pompujące wyposażone w śmigło wykonane ze stali nie gorszej niż 1.4571;
- Śmigło napędzane za pomocą przekładni;
- Silnik zatapialny o stopniu ochrony IP68;
- Klasa izolacji silnika F;
- Sprawność silnika IE3;
- Elementy wykonane z żeliwa nie gorszego niż GG-25;
- Wszystkie elementy złączne mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od 1.4401;

- Silnik powinien być wyposażony w:
 - układ sygnalizujący zawilgocenie;
 - układ zabezpieczający przed przegrzaniem;
- Mieszadło w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX;
- Wodoszczelne uszczelnienie dławnicy kablowej - uszkodzenie płaszcza przewodu i izolacji żył nie może spowodować przedostania się wody do komory silnika;
- Mieszadło od strony ścieków z odpowiednim uszczelnieniem mechanicznym;
- Mieszadło powinno być montowane i demontowane bez konieczności opróżniania komory;
- Mieszadło zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z kategorią korozyjności C4i okresie zabezpieczenia H (zgodnie z PN EN ISO 12944-2);
- Obudowa mieszadła powinna posiadać odpowiednie uchwyty do mocowania elementu do podnoszenia mieszadła.

2.3.9.4 Mieszadła o osi pionowej

- Mieszadło ma być wyposażone w śmigło wykonane ze stali nie gorszej niż 1.4162;
- Silnik ma być wyposażony w osłonę przeciwdeszczową;
- Sprawność silnika IE3;
- Silnik powinien być wyposażony w:
 - układ sygnalizujący zawilgocenie;
 - układ zabezpieczający przed przegrzaniem;
- Mieszadło w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExdII BT4 oraz ATEX;
- Wszystkie elementy łączące mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od 1.4401;
- Wał mieszadła ma być wykonany jako wał pełny;
- Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej 1.4460 DUPLEX lub równoważnej;
- Piasta śmigła ma być mocowana na wale za pomocą wpustu;
- Piasta śmigła ma być wykonana ze stali nierdzewnej 1.4460 DUPLEX lub równoważnej;
- Przekładnia oraz korpus łożyskowy mają być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z kategorią korozyjności C4, okres trwałości zabezpieczenia H (wg PN-EN ISO 12944-2).

2.3.9.5 Wymagania dotyczące dmuchaw

- napęd bezpośredni bez przekładni (na jednym wale zamontowany jest wirnik silnika i wirnik dmuchawy);
- uszczelnienie wału bezkontaktowe labiryntowe pracujące na sucho;
- nie wymagająca instalacji olejowej;
- wyposażona w łożyska o trwałości min.100 000 godzin pracy;
- płynna regulacja wydajności w zakresie 45-100% poprzez zmianę prędkości obrotowej;
- wyposażona w układ pomiarowo obliczeniowy który wskazuje rzeczywistą wydajność dmuchawy w m³/h;
- regulacja prędkości obrotowej za pomocą przemiennika częstotliwości (falownika);
- dmuchawa dla każdych warunków pracy powinna posiadać możliwość włączania się nielimitowaną ilością razy na godzinę;
- dmuchawa powinna posiadać możliwość pracy i regulacji bezpośrednio od sygnału sterowania od tlenomierza;
- dmuchawa chłodzona powietrzem bez zewnętrznej chłodnicy;
- dmuchawa zabudowana w obudowie dźwiękochłonnej;
- tłumik hałasu na ssaniu i tłoczeniu;
- lokalny panel układu sterowania;
- nadrzędny układ sterowania pracą 3 sztuk dmuchaw wyposażony w sterownik PLC oraz panel sterowania;

- wyposażona w niezbędne zabezpieczenia gwarantujące poprawą pracę bezobsługową;
- montaż całości wraz z podłączeniem uruchomieniem i przeszkoleniem pracowników (obsługi i utrzymania ruchu);
- gwarancja min.36 miesięcy od momentu uruchomienia.

2.3.9.6 Wymagania dotyczące zasilania i systemu automatyki dmuchaw

- należy wykonać opomiarowanie zużycia energii elektrycznej przez dmuchawę;
- system automatyki dmuchawy musi być oparty o swobodnie programowalny sterownik PLC z panelem operatorskim;
- panel operatorski dmuchawy powinien zawierać grafikę, wykresy bieżące i historyczne, tabele i zestawienia (raporty), wszystkie opisy i komentarze w języku polskim;
- systemu automatyki dmuchawy należy powiązać z istniejącym na oczyszczalni systemem AKPiA oraz projektowanym systemem wizualizacji SCADA za pośrednictwem światłowodu, pozwalającym na wizualizację parametrów pracy dmuchawy oraz zadawanie nastaw;
- wykonawca przekaże oprogramowanie stacji dyspozytorskich, sterowników oraz paneli operatorskich w wersji źródłowej wraz z narzędziami użytymi do programowania i interfejsami (kablami) oraz i innych urządzeń wymagających parametryzacji wraz z wszystkimi hasłami i zabezpieczeniami. W umowie z dostawcą urządzeń Wykonawca zawrze w/w wymagania.

2.3.10 Armatura

Z uwagi na zamienność elementów, późniejsze czynności serwisowe oraz zakup części zamiennych Zamawiający wymaga aby opisana niżej armatura pochodziła od jednego dostawcy. Poniższy zakres i wymagania należy traktować jako minimalne.

2.3.10.1 Zasuwy/zastawki /kanałowe zabudowane w istniejących kanałach

- Obustronnie szczelne do wysokości płyty;
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie miękkie za pomocą uszczelek obwodowych ;
- Uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki ze szczeliny
- Materiał uszczelek EPDM ;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301 lub 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej passywacji kąpielowej;
- Nakrętki wrzecion z brązu odpornego na ścieki, samooczyszczające się.

2.3.10.2 Zastawki przelewowe (z płytą opuszczaną)

- Obustronnie szczelne do wysokości płyty;
- Uszczelnienie główne wymienne;
- Materiał uszczelek EPDM;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301 lub 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej passywacji kąpielowej;
- Montaż naścienny, mocowanie ramy za pomocą kotw chemicznych.

2.3.10.3 Zastawki/zasuwy naścienne

- Obustronnie szczelne do 0,6 bar wg EN 12266-2, klasa szczelności C;
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Materiał uszczelek EPDM;
- Uszczelnienie główne w formie jednej uszczelki wymienne bez konieczności demontażu zasuw;

- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301 lub 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji kąpielowej;
- Montaż naścienny, mocowanie ramy za pomocą kotw chemicznych;
- Nakrętka wrzecziona z brązu odpornego na ścieki, samooczyszczające się.

2.3.10.4 Zasuwy nożowe

- Zasuwa płytowa, między kołnierzowa;
- Do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10;
- Dowolna pozycja montażu;
- Obustronnie szczelna, dopuszczalne ciśnienie robocze min 6 bar;
- Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej;
- Materiał uszczelki obwodowej – NBR;
- Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasurowej;
- Korpus dwuczęściowy, płyta zasurowa wewnątrz korpusu;
- Korpus z żeliwa szarego;
- Płyta zasurowa ze stali nierdzewnej 1.4301;
- Wrzeczono ze stali nierdzewnej 1.4021;
- Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej;
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe;
- zasuwy regulacyjne dodatkowo wyposażone w przesłony regulacyjne.

2.3.10.5 Zawory zwrotne klapowe

- Zawór pełnoprzelotowy;
- Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika;
- Z uszczelnieniem miękkim;
- Przyłącze kołnierzowe wg EN 1092-2;
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego;
- Dysk całkowicie wulkanizowany EPDM;
- Wyposażony w mechanizm otwierający dysk z pozycji zamkniętej;
- Zaopatrzony w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie;
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe.

2.3.10.6 Przepustnice między kołnierzowe do powietrza

- Przepustnica między kołnierzowa;
- Do mocowania do kołnierza wg EN 1092 PN 10/16;
- Dowolna pozycja zabudowy i kierunek przepływu;
- Centrycznie łożyskowany dysk;
- Uszczelnienie miękkie EPDM na wulkanizowane z możliwością wymiany;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego;
- Tuleje łożyskowe z PTFE;
- Uszczelnienie wałków za pomocą o-ringów;
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe.

2.3.10.7 Zawory zwrotne

- Samoczynny, klapowy zawór zwrotny; kołnierzowy ; przyłącze kołnierzowe wg EN 1092-2;
- Bez ruchomych elementów zewnętrznych;
- Metaliczne uszczelnienie pomiędzy dyskiem i siedziskiem korpusu;
- Powierzchnie uszczelniające w korpusie i na dysku napawane chromowo-niklowo;
- Korpus i dysk z żeliwa sferoidalnego;

- Łożyskowanie chroniące przed dostępem czynnika do łożysk i wałków; zamknięte piasty dysku;
- Wskaźnik położenia dysku;
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe.

2.3.10.8 Zasuwy klinowe

- Zasuwa klinowa miękko uszczelniana z równym przelotem;
- Przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2;
- Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego;
- Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz);
- Możliwość wymiany uszczelek w tuleji pod pełnym ciśnieniem roboczym;
- Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem;
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe.

2.4 Aparatura AKPiA

2.4.1 Wymagania dla aparatury pomiarowej – pomiary procesowe

2.4.1.1 Sondy do pomiaru tlenu

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu;
- zakres 0,05-20 mg/l;
- metoda pomiaru luminescencyjna źródło światła diody LED
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej;
- bez kalibracji i dryfu pomiarowego;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień (funkcja dostępna w przetworniku)
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- menu w języku polskim;
- gwarancja min.36 miesięcy;
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego;
- stopień ochrony IP 68;

2.4.1.2 Sondy do pomiaru potencjału Redox

- cyfrowa sonda do pomiaru potencjału REDOX;
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod;
- (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca);
- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300);
- sonda dyferencyjna pH odporna na zabrudzenia;
- zakres pomiarowy – 500 do 500 mV;
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali kwasoodpornej;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym (funkcja dostępna w przetworniku);
- menu w języku polskim;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego;
- stopień ochronności IP 68.

2.4.1.3 Sondy do pomiaru pH

- cyfrowa sonda do pomiaru wartości pH;
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z dwóch elektrod (pomiarowa/odniesienia i izolacji galwanicznej od procesu złączeniem indukcyjnym);
- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300);
- zakres pomiarowy 0 do 14 pH;
- sonda dyferencyjna pH z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym lub diafragmą z teflonu PTFE;
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali kwasoodpornej;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- menu w języku polskim;
- gwarancja min. 36 miesięcy;
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego;
- stopień ochrony IP 68.

2.4.1.4 Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności

- cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny;
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy;
- pomiar pod kątem 90° i 135°;
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę;
- zakres pomiarowy 0,001 - 50 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU;
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej;
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką lub automatyczne czyszczenie powietrzem z indywidualnego kompresora;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- menu w języku polskim;
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- stopień ochrony IP 68.

2.4.1.5 Sonda do pomiaru wysokości warstwy osadu

- cyfrowa sonda do pomiaru warstwy osadu;
- metoda pomiaru: ultradźwiękowa;
- zakres pomiarowy 0,2 do 6,0 m;
- graficzne przedstawienie profilu osadu;
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką (magnetyczna);
- zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- menu w języku polskim;

- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym;
- komunikacja bezprzewodowa ze zgarniacza;
- gwarancja min. 36 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- stopień ochrony IP 68 .

2.4.1.6 Sonda do pomiaru azotu azotanowego – NO₃-N

- cyfrowa bez odczynnikowa sonda do pomiaru azotu azotanowego;
- zakres pomiarowy 0,1 - 50 mg/l NO₃-N;
- metoda pomiaru: fotometryczna;
- lampa UV, optyka z wiązką odniesienia;
- bardzo dobra automatyczna kompensacja zawiesiny (m.in. zastosowanie w komorach nityfikacji/denitryfikacji);
- pomiar przy 210nm, kompensacja przy 350 nm;
- szczelina pomiarowa 2 mm ;
- dobra czułość w niskich zakresach;
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających);
- automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką lub powietrzem;
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej;
- pomiar bezpośrednio w medium (in-situ);
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- menu w języku polskim;
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- stopień ochronności IP 68.

2.4.1.7 Analizator azotu amonowego – NH₄-N

- cyfrowy analizator azotu amonowego (N-NH₄-N);
- metoda pomiaru: elektroda gazowa GSE lub błękitu indofenolowego wg. ISO 11732;
- zakres pomiarowy 0,02-5 / 0,2-15 / 0,2-100 / mg/l NH₄-N- możliwość przełączania z poziomemu menu;
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min);
- automatyczne zerowanie / czyszczenie;
- podwójny układ przygotowania próbki;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site);
- menu w języku polskim;
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- stopień ochrony IP 55.

2.4.1.8 Analizator fosforu fosforanowego – PO₄-P

- cyfrowy analizator fosforu fosforanowego (PO₄-P);
- fotometr dwuwiązkowy;
- metoda pomiaru wanadowo molibdenianowa – żółta;

- zakres pomiarowy 0,05 - 10 mg/l lub 0,5-20mg/l PO₄-P;
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min);
- automatyczne: zerowanie / czyszczenie / kompensacja barwy próbki;
- bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego;
- odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent;
- źródło światła: dwie diody LED;
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych;
- pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie;
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site);
- menu w języku polskim;
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- stopień ochrony IP 55.

2.4.1.9 System przygotowania próby do analizatorów

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą;
- dwa niezależne filtry zanurzane bezpośrednio w zbiorniku;
- zintegrowany system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem lub czyszczenie przeciwpądziem;
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów NH₄-N oraz PO₄-P;
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej, pozwalająca zabudować urządzenie bezpośrednio na obiekcie;
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji;
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową;
- gwarancja min. 36 miesięcy (możliwość przedłużenia do 5 lat).

2.4.1.10 Przetwornik pomiarowy

- uniwersalny przetwornik pomiarowy przeznaczony do współpracy z w/w urządzeniami;
- kolorowy graficzny ekran dotykowy lub wyświetlacz monochromatyczny; --
wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń);
- należy zainstalować złącze renomowanej firmy w uzgodnieniu z Zamawiającym
Wbudowany moduł GSM/GPRS;
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń);
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH₄-N i PO₄-P ;
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną;
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych;
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową;
- protokoły transmisji danych: 4-20mA automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.) lub możliwość komunikacji cyfrowej;
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego;
- gwarancja min. 36 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat);
- menu w języku polskim;
- stopień ochrony IP 65.

2.4.2 Wymagania dla aparatury pomiarowej – pomiary wielkości fizycznych

Z uwagi na eksploatację, grupa urządzeń pomiarowych wielkości fizycznych takich jak przepływ, poziom, ciśnienie oraz temperatura stanowić ma jedną dostawę spójnych rozwiązań. Dla umożliwienia zdalnej obsługi wszystkie urządzenia będą wyposażone w komunikację protokołem Hart. Konfiguracja urządzeń oraz ich diagnostyka, ma być możliwa za pomocą tego samego oprogramowania oraz sprzętu. Praca serwisowa z urządzeniem odbywać się będzie za pomocą dostarczonego wraz z urządzeniami programatora wpinanego w pętlę prądową w celu komunikacji za pomocą Hart. Każde z urządzeń ma być wyposażone w wyświetlacz oraz przyciski lokalne.

2.4.2.1 Przepływomierz masowy / termiczny lub ultradźwiękowa metoda pomiaru przepływu

- maksymalny błąd: $\pm 1,5\%$ wskazania, $+0,5\%$ zakresu maksymalnego;
- stopień ochrony IP67;
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika;
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.;
- montaż w wersji zanurzeniowej a dla metody ultradźwiękowej montaż międzykołnierzowy;
- miejsce oraz sposób montażu zgodnie z zaleceniami serwisu producenta;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.4.2.2 Termometr kompaktowy

- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A;
- programowalny 2-przewodowy przetwornik pomiarowy;
- wyjście 4..20 [mA];
- złącze wtykowe M12;
- stopień ochrony IP66;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.4.2.3 Ciśnieniomierz inteligentny

- maksymalny błąd: $\pm 0,2\%$ / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego / rok;
- suchy czujnik pojemnościowy;
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna;
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.4.2.4 Sonda ultradźwiękowa

- maksymalny błąd 3[mm] / rozdzielczość 1[mm];
- stopień ochrony IP66 oraz IP67;
- lokalny wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa;
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika;
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.;
- menu kontekstowe;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.4.2.5 Sonda hydrostatyczna

- montaż u spodu zbiornika;
- dopuszczenia: ATEX II 1/2G EExia IIC T6;
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika;
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.;
- materiał membrany: AlloyC276; spawana;
- przyłącze procesowe: DN100 PN10/16 B1, 316Lkołnierz EN1092-1 (DIN2527 C);
- olej wypełniający: olej syntetyczny;
- ochronnik przeciw przepięciowy;

- uchwyt montażowy, rura/ściana, 304;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.4.2.6 Przepływomierz elektromagnetyczny

- -maksymalny błąd: 0,5 % \pm 1[mm];
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy;
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa;
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o.;
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa;
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika;
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.;
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki;
- wyjście 4..20 [mA] + Hart.

2.5 Wymagania dot. montażu urządzeń technologicznych i instrumentów pomiarowych.

Każde urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.

Wentylatory, pompy, dmuchawy, chłodnice, nagrzewnice, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe, silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy podającą:

- nazwę producenta;
- charakterystykę techniczną urządzenia;
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu;
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podziałka aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów, itp., muszą być wykonane jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia.

2.6 Wymagania dotyczące części zamiennych, urządzeń zapasowych i narzędzi

Części zamienne

Wykonawca sporządzi wykazy części zamiennych i zużywających się oraz niezbędnych olejów, płynów eksploatacyjnych i środków smarnych dla wszystkich dostarczonych urządzeń niezbędnych do prawidłowej pracy oczyszczalni w okresie dwóch lat.. Zestawienie musi obejmować: pełną nazwę urządzenia, oznaczenie wytwórcy określające wyrób w sposób jednoznaczny, dane techniczne urządzenia, typ, numer fabryczny producenta, rok produkcji i inne cechy wymagane zgodnie z DTR producenta. Do powyższego zestawienia części zamiennych należą również części zamienne typu bezpieczniki, to znaczy zużywane podczas prób na miejscu montażu instalacji.

Wszystkie urządzenia należy zaopatrzyć w tzw. pierwsze napełnienie, w tym w zalecane smary i oleje oraz przed rozpoczęciem jakichkolwiek prób dokonać weryfikacji w obecności Zamawiającego, aby mieć pewność, że urządzenia uruchomiane napełnione będą środkami smarnymi i płynami technologicznymi przeznaczonymi do ruchu. Wykonawca uzyska od Zamawiającego pisemne potwierdzenie weryfikacji środków eksploatacyjnych.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu części zamienne oraz wszelkie płyny eksploatacyjne i środki smarne co najmniej na okres jednego roku eksploatacji zgodnie z w/w wykazem na swój koszt. Ponadto Wykonawca dostarczy oryginalne dokumenty towarzyszące urządzeniu takie jak między innymi metryka urządzenia, paszport, świadectwa, jakości, świadectwa dopuszczenia do obrotu i

użytkowania na terenie Polski, wszelkie świadectwa i certyfikaty zgodności z obowiązującym na terenie Unii Europejskiej prawodawstwem a w szczególności Dyrektywami.

2.7 Wymagania w zakresie wykończenia.

Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania ścieków od otaczającego gruntu. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie. Powierzchnie betonowe mające kontakt ze ściekami zostaną zabezpieczone powłoką ochronną polimerową lub mineralną cienkowarstwową powłoką uszczelniającą.

2.8 Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu.

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni będzie realizowana na terenie istniejącej i pracującej oczyszczalni ścieków w Andrychowie.

Po zakończeniu robót budowlano - montażowych, a przed oddaniem całego obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ukształtowania całego terenu. Ciągi pieszce/nowe/ wykonać z kostki brukowej betonowej, gładkiej, obustronnie zamkniętej obrzeżem ogrodowym. Nowe drogi tj. podjazd do budynku stacji dmuchaw, budynku separatora piasku i stacji higienizacji należy wykonać na podbudowie o nawierzchni betonowej o odpowiedniej wytrzymałości. Należy również przeprowadzić renowację wszystkich dróg betonowych i chodników z płyt betonowych na terenie całej oczyszczalni. Odwodnienie poprzez wpusty drogowe do kanalizacji deszczowej.

Teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrekultywować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą.

Zniszczoną w trakcie budowy zieleni należy odtworzyć poprzez nowe nasadzenia. Trawy wysiewać w zasadzie przez cały okres wegetacji tj. od początku kwietnia do września. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Wysiewane nasiona należy przykryć ziemią. Najczęściej wykonuje się to poprzez przemieszanie wierzchniej warstwy podłoża na głębokość 3 cm broną posiewaną, kolczatką bądź grabiami. Przykrycie nasion warstwą ziemi daje lepszej jakości murawę.

Zużycie nasion wynosi 2,0 - 3,0 kg/100 m² na terenie płaskim a na skarpowym 4,0 kg/100 m². Trawniki należy pielęgnować przez podlewanie, koszenie, grabienie i dosiewanie trawy w czasie zakładania trawnika oraz w okresie do zakończenia robót.

2.9 Wymagania w zakresie robót rozbiórkowych

Wykonawca dokona rozbiórki obiektów przeznaczonych do likwidacji. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zagospodarowanie gruzu i odpadów powstających podczas robót zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (DzU.nr 62 poz.628 wraz z późniejszymi zmianami).

2.10 Wymagania formalne.

Wymagania dotyczące jakości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni określone zostały w przepisach polskich i europejskich (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) oraz Dyrektywa 91/271 z dnia 21.05.1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych wraz z uzupełnieniem nr 98/15/UE z dnia 27.02.1998 roku).

Wymagania te dotyczą ścieków zmieszanych odprowadzanych po biologicznym oczyszczeniu i nadmiaru ścieków odprowadzanych z osadnika wstępnego Ob.6/2.

2.11 Próby i Gwarancje Procesowe

2.11.1 Próby Końcowe

Wykonawca wykona próby końcowe które mają na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych Robót oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni.

Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w następujących etapach

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;
2. próby rozruchowe, w tym:
 - próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia;
 - próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze);
 - próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem;
 - medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, biogaz, chemikalia itp.);
3. ruch próbnym – przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zostanie zakończony trwającą min. 14 dni próbą rozruchową.

Na zakończenie każdego etapu prób Końcowych Wykonawca wykona niezbędne badania i pomiary. Koszty przeprowadzenia Prób Końcowych winny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i prześle Inżynierowi Kontraktu do akceptacji sprawozdanie z przeprowadzenia każdego etapu Prób, opisujące przebieg Prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie Prób. Zatwierdzenie przez Inżyniera przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap Prób.

Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawcy.

Warunki przeprowadzenia prób końcowych

Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu z wyprzedzeniem co najmniej 21-dniowym o dniu, w którym Wykonawca będzie gotów do przeprowadzenia prób końcowych.

2.11.2 Próby przedrozruchowe

Celem prób przedrozruchowych jest wykazanie poprawności wykonania Robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedrozruchowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób.

Przed rozpoczęciem prób przedrozruchowych wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągi, studnie, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

2.11.3 Próby rozruchowe mechaniczne

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na wstępie, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- sprawdzenie kierunku obrotu elementów ruchomych urządzeń i instalacji;
- sprawdzenie armatury, celem zapewnienia prawidłowego jej działania, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych;
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie;
- sprawdzenie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie;
- sprawdzenie systemów p.poż. oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

2.11.4 Próby rozruchowe hydrauliczne

Próby te przeprowadzane będą na czystej wodzie, mając za zadanie wykazanie wodoszczelności obiektów budowlanych, instalacji i wyposażenia mechanicznego, właściwego sposobu ich połączenia oraz właściwego wyregulowania przelewów, zastawek, armatury, urządzeń do usuwania części pływających i tym podobnych elementów Robót.

2.11.5 Próby rozruchowe technologiczne

Próby te przeprowadzane będą na ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni.

W trakcie Prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, stopień recyrkulacji osadu i ścieków;
- jakość ścieków dopływających oraz ścieków oczyszczonych;
- ilości skratek, piasku i osadu;
- jakość skratek i piasku;
- jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy i uwodnienie;
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory;
- inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów oczyszczania biologicznego, np. stężenia osadu czynnego, obecności piany itp.;
- zużycie reagentów, energii elektrycznej, wody technologicznej, paliwa i wody pitnej.

2.11.6 Ruch próbny

Ruch próbny zostanie przeprowadzony po zakończeniu prób rozruchowych. Ruch próbny winien wykazać, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zakończony zostanie potwierdzeniem uzyskania parametrów procesowych i eksploatacyjnych zgodnych z Wykazem Gwarancji, tzn.:

- przepustowości oczyszczalni;
- jakości ścieków oczyszczonych;
- zużycia polielektrolitu i energii elektrycznej.

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale Gwarancje Procesowe.

Parametry procesowe i eksploatacyjne winny być uzyskane w sposób ciągły w okresie nie krótszym niż 14 dni. W tym okresie min. 12 razy (w regularnych odstępach czasu) należy pobrać próbki ścieków dopływających i odpływających (pobór zgodny z obowiązującymi przepisami) oraz poddać analizie w akredytowanym laboratorium. Zamawiający nie oczekuje na etapie ruchu próbnego uzyskania gwarantowanych parametrów eksploatacyjnych dotyczących osadu ściekowego: stopnia odwodnienia i zawartości suchej masy.

2.11.7 Zakończenie prób końcowych

Próby Końcowe należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli:

- uzyskano parametry procesowe i eksploatacyjne Robót nie gorsze niż zawarte w Wykazie Gwarancji. Na etapie Prób Końcowych nie będą oceniane parametry gwarancyjne w zakresie osadu ściekowego;
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości Robót;
- uzyskano zgodnie z niniejszym PFU parametry i standardy w zakresie produktów (piasek, skratki, osady), emisji odorów i hałasu, zużycia reagentów.

Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Inżyniera lub Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu;
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia;
- uzyskać pisemną zgodę Inżyniera na te propozycje;
- usunąć problem i powtórzyć test.

Po pomyślnym zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wniosek o wystawienie Świadectwa Przejęcia. Do wniosku winna być dołączona dokumentacja, w skład której wchodzić winna co najmniej:

- Dokumentacja Powykonawcza w tym geodezyjne pomiary powykonawcze z naniesieniem zrealizowanych obiektów na mapę zasadniczą;
- Dziennik Budowy;
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu, częściowych i końcowych;
- operaty geodezyjne;
- protokoły badań i sprawdzeń;
- dokumenty potwierdzające, że wyroby budowlane zastosowane w trakcie wykonywania robót są dopuszczone do stosowania;
- operat wodno-prawny na eksploatację oczyszczalni ścieków oraz odprowadzenie ścieków oczyszczonych;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z planem zapewnienia jakości;
- dokumenty potwierdzające dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów robót (włącznie z robotami podwykonawców) przez służby zewnętrzne (ZE, PIOŚ, UDT, PSP, PIP, etc.) wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie;
- protokół z prób końcowych;
- wniosek o pozwolenie na użytkowanie wraz z niezbędną dokumentacją.

Po akceptacji powyższej dokumentacji Inżynier wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia.

2.11.8 Próby Eksploatacyjne

Próby Eksploatacyjne mają na celu sprawdzenie, czy Roboty spełniają wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności i sprawności oczyszczalni oraz potwierdzenie wszystkich Gwarancji zawartych w Wykazie Gwarancji. Próby Eksploatacyjne prowadzone będą w Okresie Zgłaszania Wad przez Zamawiającego i będą nadzorowane przez Wykonawcę.

Odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- dostarczenie wszelkich materiałów i mediów niezbędnych do pracy Oczyszczalni;
- zagospodarowanie odpadów z procesów technologicznych;
- zapewnienie wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu;

Próby Eksploatacyjne należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli uzyskano:

- wszystkie parametry procesowe i eksploatacyjne oczyszczalni zgodne z Wykazem Gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót,
- parametry procesowe i eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale Gwarancje.

Jeżeli Próby nie będą udane ze względu na niezgodność z kryteriami lub nie wykażą poszczególnych wymogów w stosunku do procesu lub też, jeżeli według Inżyniera utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu;
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia, uzyskać pisemną zgodę Inżyniera na te propozycje;
- usunąć problem i powtórzyć test.

Poza parametrami określonymi w wymaganiach jakościowych, w trakcie prowadzenia Prób Eksploatacyjnych Inżynier i Zamawiający będą rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków, stopień recyrkulacji osadu i ścieków;
- jakość ścieków dopływających;

- obciążenie hydrauliczne ładunkiem zanieczyszczeń;
- jakość skratek, piasku i osadu;
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory;
- wiek osadu;
- istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. stężenie osadu czynnego, obecności piany itp.;
- obserwacje wizualne oczyszczania biologicznego takie jak struktura osadu czynnego, przepływ ścieków;
- właściwości i ilość osadu na poszczególnych etapach procesu;
- zużycie energii elektrycznej;
- zużycie chemikaliów na potrzeby prowadzenia procesu technologicznego.

O ile rezultaty tych Prób będą zgodne z wymaganiami Zamawiającego to na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadczenie Wykonania.

2.12 Gwarancje Kontraktowe

Gwarancje będą weryfikowane w czasie Prób Końcowych (ruchu próbnego) i Prób Eksploatacyjnych. Wykonawca gwarantuje dotrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji, przedstawionym poniżej.

Tabela 10 Wykaz parametrów procesowych i eksploatacyjnych gwarantowanych przez Wykonawcę – Wykaz Gwarancji dla części ściekowej Oczyszczalni

LP	Parametry	Jednostka	Wartość
1.	Przepustowość hydrauliczna części biologicznej (max) w okresie intensywnych opadów	m ³ /h	850
2.	Jakość ścieków na odpływie z Oczyszczalni		
2.1	BZT ₅ (1)	gO ₂ /m ³ min. % redukcji	< 15 lub 90
2.2	ChZT (1)	gO ₂ /m ³ min. % redukcji	< 125 lub 75
2.3	Zawiesiny ogólnej (1)	g/m ³ min. % redukcji	< 35 lub 90
2.4	Azot ogólny (2)	gN/m ³ min. % redukcji	< 15 lub 80
2.5	Fosfor ogólny	gP/m ³ min. % redukcji	< 2 lub 85

Uwagi!

a. Parametry te dotyczą mieszaniny ścieków biologicznie oczyszczonych i zrzucanego nadmiaru ścieków po osadnikach wstępnych.

b.(1) 24-godzinna próba mieszaniny (pobór proporcjonalny do przepływu) – metoda badawcza zalecana Dyrektywa Rady 91/271/EWG

c.(2) Wartości średnioroczne – metoda badawcza zalecana Dyrektywa Rady 91/271/EWG

Tabela 11 Wykaz parametrów procesowych i eksploatacyjnych gwarantowanych przez Wykonawcę – Wykaz Gwarancji dla części osadowej Oczyszczalni

LP	Parametry	Jednostka	Wartość
1.	Uwodnienie skratek po odwodnieniu mechanicznym	%	nie mniej niż 30
2.	Uwodnienie piasku po płucze	% s.m.	nie mniej niż 80
3.	Uwodnienie osadu wstępnego zagęszczonego	%	< 95,5
4.	Stężenie zawiesiny w odcieku z zagęszczacza mechanicznego	mg/dm ³	<250
5.	Uwodnienie osadu przefermentowanego odwodnionego mechanicznie przeznaczonego do higienizacji	%	< 78
6.	Zużycie polielektrolitu przy odwadnianiu osadu	g/kg s.m.	< 8,0

Warunki wstępne do spełnienia Gwarancji Procesowych są następujące:

- przepływ ścieków i ładunek zanieczyszczeń są nie wyższe niż określone w niniejszym PFU;
- inhibitory w ściekach nie będą powodowały większego hamowania procesów biologicznych niż 25%. Hamowanie to musi być mierzone zgodnie z normą EN ISO 8192;
- warunki otoczenia pozostają w granicach określonych w Programie funkcjonalno-użytkowym;
- częstotliwość i standard pomiarów będą zgodne z poniższymi zasadami.

Jakość ścieków oczyszczonych

Zgodność jakości ścieków oczyszczonych z wymogami należy wykazać w okresie 14 kolejnych dni. W tym czasie należy pobrać 12 próbek w regularnych odstępach czasu próbki średnio-dobowe, proporcjonalne do przepływu. Maksymalna ilość próbek, które mogą nie spełniać wymaganych warunków wynosi dwie

Jeżeli temperatura ścieków w reaktorach osadu czynnego będzie niższa niż 12°, wynik stężenia azotu ogólnego nie będzie brany pod uwagę i test w zakresie usuwania związków azotu zostanie powtórzony w okresie wyższej temperatury.

Pobór próbek i standard pomiarów wyznacza Rozporządzenie Ministra Środowiska Dz.U.Nr 137, poz. 984 z dnia 24.07.2006 r. Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym. Uruchomienie stacji poboru próbek oraz pobór próbek może nastąpić wyłącznie w obecności Zamawiającego (wymaga się odpowiedniego zabezpieczenia aparatów poborczych i linii ssawnych).

Jakość osadu odwodnionego

Zgodność parametrów mechanicznie odwodnionego zagęszczonego osadu z gwarancją należy wykazać w ciągu 31 kolejnych dni pracy, pobierając w tym okresie w regularnych odstępach czasu sześć próbek. W ciągu każdego dnia poboru, z mechanicznie odwodnionego osadu należy pobrać 4 próby punktowe. Te 4 próby należy zmieszać i poddać analizie. Średnia arytmetyczna zawartości suchej masy i uwodnienia osadu we wszystkich wykonanych sześciu próbkach nie może być niższa, niż wartość gwarantowana, podana przez Wykonawcę, a najniższa wartość nie może odbiegać więcej niż 20% od wartości gwarantowanej. Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym.

Zużycie chemikaliów

Na podstawie prowadzonych w czasie ruchu próbnego oraz Prób Eksploatacyjnych zapisów dotyczących zużycia chemikaliów dokonane zostanie sprawdzenie gwarancji Wykonawcy. Zgodnie z dokumentami producentów dotyczącymi zawartości substancji czynnej w polielektrolicie oraz zawartości żelaza i/lub aluminium w koagulancie dokonane zostaną przeliczenia zużycia polielektrolitu na zużycie substancji czynnej oraz koagulantu na zużycie żelaza i/lub aluminium.

Zgodność zużycia chemikaliów z wartościami gwarancji należy wykazać w okresie 14 kolejnych dni Prób Końcowych.

Jeżeli dobowy ładunek BZT₅ lub azotu ogólnego w ściekach surowych będzie wyższy danego dnia od wartości podanych w PFU, zużycie chemikaliów tego dnia nie będzie brane pod uwagę. W takim przypadku okres testu w czasie Prób Końcowych będzie odpowiednio wydłużony (maksymalnie do 21 dni). Średnie arytmetyczne zużycia chemikaliów podczas testów muszą być mniejsze lub równe wartościom gwarantowanym.

Jeżeli wyliczone przez Zamawiającego zużycie chemikaliów przekroczy wartości gwarantowane przez Wykonawcę w Wykazie Gwarancji zastosowanie będą miały stosowne postanowienia Warunków Kontraktu, Klauzule 11.1 – 11.4.

Zużycie energii na potrzeby komór osadu czynnego (napowietrzanie, miesadła, recyrkulacja wewnętrzna, recyrkulacja zewnętrzna)

Zapotrzebowanie na energię w kWh/m³/h przepływających ścieków, mierzone dla wartości średniodobowych dla okresu testów (bez okresu długotrwałych intensywnych opadów).

Wartość ta nie może być wyższa niż 0,35 kWh/m³/h – gwarancja procesowa

Zgodność wielkości zużycia energii z gwarancją należy wykazać w ciągu 7 kolejnych dni pracy, przy przepływie projektowym. W ciągu każdego dnia dokonać 4 razy odczytu wielkości zużycia energii i przepływu ścieków. Średnia arytmetyczna z każdego dnia nie może być większa niż wartość gwarantowana podana przez Wykonawcę.

2.13 Wymagania dotyczące szkoleń

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Przed wystawieniem Świadczenia Przejęcia przez Inżyniera, Wykonawca jest odpowiedzialny za przeszkolenie personelu z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i systemów, które zostały dostarczone przez Wykonawcę w ramach Kontraktu.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności. Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury

eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo. Aby uzyskać ten cel Wykonawca powinien przygotować program szkolenia, który powinien zawierać następujące elementy:

- minimalny okres szkolenia wynosi trzy miesiące przed przejściem dla wszystkich kategorii i stanowisk;
- cały personel powinien przejść dwufazowy program szkoleniowy. Pierwsza faza powinna zawierać okres ogólnego wprowadzenia, wynoszący około jednego tygodnia, a następnie powinny zostać przeprowadzone poszczególne szkolenia stanowiskowe. Cały personel będzie podzielony na trzy grupy - personel eksploatacyjny, personel konserwacyjny i kierownictwo;
- w przygotowywaniu programu szkoleń Wykonawca uwzględni istniejącą organizację systemu pracy dla Maszynistów oczyszczalni w zakresie obsługi i konserwacji istniejących obiektów;
- szczegółowy program szkoleń, opisujący wszystkie zagadnienia powinien być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia zarówno przez Inżyniera, jak i Zamawiającego. Program ten powinien zawierać szczegółowy zakres każdego szkolenia, które będzie prowadzone. Opis szkolenia należy podzielić na tematy. Przy każdym z tematów należy zaznaczyć, czy szkolenie będzie prowadzone przez instruktorów, personel rozruchowy, czy przedstawicieli producentów. Należy również opisać procedury oceniania personelu i wnioski z programu. Dodatkowo należy opracować program szkoleń na stanowisku pracy dla każdej pozycji. Odpowiednia ilość szczegółów w ramach programu szkolenia na stanowisku pracy powinna być wprowadzona do szczegółowego programu szkoleń, aby umożliwić jego ocenę przez Zamawiającego.

Materiały szkoleniowe oraz niezbędne dokumenty do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim w co najmniej 6 egzemplarzach. Materiały szkoleniowe winny umożliwiać szkolonemu personelowi Zamawiającego znajomość:

- rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczalni;
- procedur obsługi wszystkich urządzeń w każdych warunkach;
- procedur i schematów użytkowania i konserwacji;
- środków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2.14 Instrukcje

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać przynajmniej:

- listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia;
- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń;
- listę narzędzi i substancji konserwujących;
- rysunki przekrojów głównych urządzeń;
- plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu;
- schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC;
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami;
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia;
- wymagane certyfikaty badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu;
- plan rurociągów;
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

- tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia;
- tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia;
- wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej.

Opracował: Marian Juda, Wiesław Tobiasz

