

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-08

MECHANICZNE INSTALACJE INŻYNIERYJNE (WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE).

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót - 45350000-5 – Instalacje mechaniczne

Kategoria robót - 45351000-2 – Mechaniczne instalacje inżynieryjne

1.	WSTĘP	5
1.1.	Przedmiot ST	5
1.2.	Zakres stosowania ST	5
1.3.	Zakres robót objętych ST	5
1.4.	Określenia podstawowe	5
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	Dobór materiału do środowiska pracy	5
2.1.1.	Stal nierdzewna	6
2.1.2.	Stal cynkowana galwanicznie	6
2.1.3.	Malowanie	6
2.2.	Silniki i siłowniki elektryczne	6
2.2.1.	Silniki	6
2.2.2.	Siłowniki	7
2.3.	Urządzenia pomiarowe i regulacyjne	7
2.4.	Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	8
2.5.	Pompy	8
2.5.1.	Pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą i przewodnicami	8
2.6.	Zasuwy klinowe	10
2.6.2.	Zasuwy nożowe	10
2.6.3.	Przepustnice do regulacji przepływów sprężonego powietrza	10
2.7.	Mieszadła	10
2.8.	Biostruktura typ 2	12
2.9.	System napowietrzania	12
2.10.	Wymagania szczegółowe dla urządzeń technologicznych i armatury	13
3.	SPRZĘT	13
4.	TRANSPORT	13
5.	WYKONANIE ROBÓT	14
5.1.	Ogólne warunki wykonania	14
5.1.1.	Szkolenie	14
5.1.2.	Tabliczki lub nalepki informacyjne	14
5.1.3.	Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego	14
5.2.	Warunki szczegółowe	15
1.	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH – OBIEKT NR 10	15
1.1.	Opis ogólny obiektu	15
1.2.	Zakres robót technologicznych	16
2.	SITOPISKOWNIK – OBIEKT NR 11	16
2.1.	Opis ogólny obiektu	16
2.2.	Funkcja technologiczna obiektu	19
2.3.	Zakres robót technologicznych	19
3.	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH – OBIEKT NR 1A	19
3.1.	Opis ogólny obiektu	19
3.2.	Funkcja technologiczna obiektu	20
3.3.	Szczegółowy opis rozwiązań technicznych	20
3.4.	Zakres robót technologicznych	21
4.	REAKTOR BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW – OBIEKT NR 14	22
	Charakterystyczne parametry technologiczne	22
4.1.	Opis ogólny obiektu	22
4.2.	Funkcja technologiczna obiektu	22
4.3.	Zakres robót technologicznych	28
5.	KOMORA MAGAZYNOWA OSADU – OBIEKT NR 14.5	28
5.1.	Zakres robót	29
6.	WYDZIELONA KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU NADMIERNEGO – OBIEKT NR 14.6	29
6.1.	Zakres robót	30
7.	OSADNIK WTÓRNY – OBIEKT NR 15	30
7.1.	Opis ogólny obiektu	30
7.2.	Funkcja technologiczna obiektu	31
7.3.	Zakres robót technologicznych	32

8.	PRZEPOMPOWNIARECYRKULACYJNA OSADU WTÓRNEGO – OBIEKT NR 17	32
8.1.	Funkcja technologiczna obiektu	32
8.2.	Szczegółowy opis rozwiązań technicznych	32
8.3.	Zakres robót technologicznych	34
9.	STACJA DMUCHAW – OBIEKT NR 19	35
9.1.	Funkcja technologiczna obiektu	35
9.2.	Opis rozwiązań technicznych	35
9.3.	Zakres robót technologicznych	36
10.	BUDYNEK PRZERÓBKIOSADÓW – OBIEKT NR 21	36
10.1.	Opis ogólny obiektu	36
10.2.	Funkcja technologiczna obiektu	37
10.3.	Zakres robót technologicznych	37
11.	OPIS CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ	38
11.1.	Instalacja zagęszczania osadu	38
a.	Instalacja odwadniania osadu	39
b.	Instalacja wody technologicznej	41
c.	Instalacja dawkowania polielektrolitu	41
d.	Instalacja sprężonego powietrza	41
e.	Rurociągi i armatura	41
2.	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OBIEKT NR 16	42
a.	Opis ogólny obiektu	42
b.	Funkcja technologiczna obiektu	42
c.	Opis rozwiązań technicznych	42
d.	Zakres robót technologicznych	43
e.	Wytyczne branżowe	43
3.	INSTALACJAMAGAZYNOWANIA I DOZOWANIA KOAGULANTU – OBIEKT NR 20	44
a.	Funkcja technologiczna obiektu	44
b.	Opis rozwiązań technicznych	44
c.	Zakres robót technologicznych	45
4.	KOMORA ZASUW ROZDZIAŁU STRUMIENI ŚCIEKÓW – OBIEKT NR 30	45
a.	Funkcja technologiczna obiektu	45
b.	Opis rozwiązań technicznych	45
c.	Zakres robót technologicznych	46
5.	KOMORA PRZEPŁYWOMIERZAELEKTROMAGNETYCZNEGO – OBIEKT NR 30.1	46
a.	Funkcja technologiczna obiektu	46
b.	Opis rozwiązań technicznych	46
c.	Zakres robót technologicznych	46
6.	ZBIORNIK WODY TECHNOLOGICZNEJ – POMPOWNIASĆCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OBIEKT NR 25	46
a.	Funkcja technologiczna obiektu	46
b.	Opis rozwiązań technicznych	47
c.	Zakres robót technologicznych	47
7.	WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA – OBIEKT NR 7.3	47
a.	Opis ogólny obiektu, funkcja technologiczna obiektu	47
b.	Opis rozwiązań technicznych	48
8.	WIATA DO SUSZENIA OSADU – OBIEKT NR 23	48
a.	Funkcja technologiczna	48
b.	Instalacja odwodnienia posadzki jednej wiaty	48
c.	Wentylacja jednej wiaty	48
d.	Zakres robót	48
9.	KOMORA RETENCYJNANADMIARU POGODY DESZCZOWEJ – OBIEKT NR 4	48
a.	Funkcja technologiczna	48
b.	Zakres prac	49
5.2.22.1.	Rurociągi technologiczne	49
5.2.22.2.	Rurociągi koagulantu PIX i PAX PE Ø 12/63	49
5.2.12.2.4.	Przyłącze wodociągowe PE DN 25	49
5.2.	Zestawienie maszyn i urządzeń technologicznych	49
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	49
7.	OBMIAR ROBÓT	50
8.	ODBIÓR ROBÓT	50

9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	50
9.1.	Ogólne wymagania.....	50
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	50
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	52
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	52
10.2.	Normy	52
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	58

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyposażenia technologicznego, które zostanie wykonane w ramach zadania pn. „BUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ ZBIORCZYCH SIECI KANALIZACYJNYCH W GMINIE OŚNO LUBUSKIE” - Oczyszczalnia Ścieków Ośno lubuskie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wyposażenia technologicznego sieci technologicznych (armatura i część rurociągów) i obiektów technologicznych (urządzenia, armatura i rurociągi wewnętrzne).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami zarządzającego realizacją umowy.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować materiały spełniające niżej określone wymagania, zgodnie z dokumentacją projektową.

UWAGA:

Przed złożeniem zamówienia na wyposażenie u producentów należy sprawdzić podane w projekcie domiary oraz parametry montażowe maszyn i urządzeń w stosunku do stanu istniejącego. W razie stwierdzenia różnic powiadomić niezwłocznie zarządzającego realizacją umowy i autora projektu.

2.1. Dobór materiału do środowiska pracy.

Jeśli nie przedstawiono inaczej w specyfikacji technicznej stosowanymi materiałami będą:
dla środowiska I (praca pod wodą, lub na zewnątrz w kontakcie ze ściekami lub osadem):

- stal nierdzewna, stal cynkowana galwanicznie, tworzywo sztuczne.
- dla środowiska II (praca wewnątrz, bez kontaktu ze ściekami lub osadem):
- żeliwo malowane, stal malowana, stal cynkowana galwanicznie, tworzywo sztuczne, beton.

Należy uwzględnić to, że wszystkie urządzenia będą pracowały w temperaturze otoczenia wahającej się w zakresie od -30° C do + 50° C.

2.1.1. Stal nierdzewna

Stal kwasoodporna musi być wykonana z materiału co najmniej 0H18N9 wg PN-71/H-86020 (1.4301 wg PN-EN 10088-1), lub innego o podobnym międzynarodowym standardzie.

2.1.2. Stal cynkowana galwanicznie

Przygotowanie:

- oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
- staranne oczyszczenie i odtłuszczenie.

Grubość powłoki:

- minimum 225 mikronów.

Grubość powłoki powinna być udokumentowana wynikiem przeprowadzonego testu. Dla każdego urządzenia należy przeprowadzić jeden test.

2.1.3. Malowanie

Przygotowanie:

- oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
- staranne oczyszczenie i odtłuszczenie.

Sposób malowania, odpowiedni dla danego urządzenia powinien być dobrany przez dostawcę.

Procedura malowania, łącznie z procedurami naprawy powierzchni malowanych, zostanie przedstawiona użytkownikowi do zaaprobowania. Kolor powłoki zewnętrznej także podlega zaakceptowaniu przez użytkownika.

Grubość całkowita powłok powinna wynosić:

- w środowisku I - 200 mikronów,
- w środowisku II - 100 mikronów.

Grubość powłoki powinna być udokumentowana wynikiem przeprowadzonego testu. Dla każdego urządzenia należy przeprowadzić jeden test.

Każde zniszczenie powłoki ochronnej powstałe podczas montażu będzie starannie naprawione przy zastosowaniu oryginalnej procedury malowania.

2.2. Silniki i silowniki elektryczne

2.2.1. Silniki.

Silniki wszystkich urządzeń będą zasilane prądem zmiennym 3-fazowym, o napięciu 400 V i częstotliwości 50 Hz.

Silniki wszystkich urządzeń będą wyposażone w zabezpieczenia termiczne.

2.2.2. Siłowniki.

Metoda działania:

Krótki czas działania (otwieranie / zamykanie) S2 – 10 min., zawory regulujące czas działania: S 4-25 %.

Silnik trójfazowy 400 V, 50/60 Hz.

Klasa izolacji F.

Zainstalowany wyłącznik termistorowy.

Standardowe wtyczki lub skrzynka zaciskowa.

Wyłącznik reagujący na zwiększenie momentu – zabezpieczenie przeciążeniowe.

Łatwość przełączania na awaryjną pracę ręczną.

Podgrzewanie zapobiegające skraplaniu.

Stopień ochrony silnika: IP67

Stopień ochrony wyłącznika: IP67

Obudowa odporna na działania atmosferyczne przy pracy na zewnątrz.

Zakres temperatury: -20 °C do +40 °C

Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie powłoką metaliczną.

Obszar łożyska siłownika zabezpieczony powłoką metaliczną przed działaniem korozji wytwarzanej przez części ze stali nierdzewnej.

Miejscowe sterowanie wbudowane do silnika.

Rozmiar, kolor, ochrona antykorozyjna, wymiarowanie i stopień ochrony zgodnie z siłownikiem 400 V, prąd przemienny.

Wyłącznik główny: ręczne – wyłączone – automatyczne.

Przełącznik: otwarte – zatrzymane – zamknięte lub uruchamianie – otwarte – zatrzymane – zamknięte – uruchamianie.

Stycznik odwracania powinien być blokowany mechanicznie i elektrycznie.

Sygnały wejściowe: binarne dla otwierania / zamykania

Sygnały wyjściowe: binarne dla położenia ręcznego i automatycznego wyłącznika głównego, podsumowania błędów, błędu momentu, położenia działania otwartego i zamkniętego.

Jeżeli siłownik zostanie umieszczony w miejscu niedostępnym, miejscowe sterowanie powinno zostać umieszczone w łatwo dostępnym miejscu.

Łączenie z mocowaniem, wtyczkami, przewodami, śrubami, itp. oraz montażem.

2.3. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne.

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- a) odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej
- b) wykonane modułarnie, w pojedynczo wymieniających grupach
- c) odpowiednie do nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy minimalnym wysiłku użytkownika

Generalnie należy zastosować urządzenia pomiarowe o sygnale wyjściowym 0/4...20mA.

Wszystkie urządzenia pomiarowe systemu wyposażać w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obejmujące:

- zabezpieczenie sieci
- zabezpieczenie elektrod względnie nadajników
- zabezpieczenie wyjść wzmacniających i wejść sprzętowych.

Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

2.4. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych.

Dla wszystkich urządzeń elektrycznych należy dostarczyć szczelne skrzynki elektryczne zasilająco-sterownicze przeznaczone do zasilania i kontroli miejscowej pracy urządzenia (granicę dostawy stanowi listwa zaciskowa).

2.5. Pompy.

Wszystkie wymienione w Specyfikacjach Technicznych dane urządzeń pompowych stanowią ich główne parametry i oczekuje się, że urządzenia oferowane przez Wykonawcę będą je posiadały.

Przed zamówieniem pomp Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji proponowane urządzenia wraz z ich następującymi danymi technicznymi

Pełne charakterystyki pomp w zakresie wydajności, wysokości podnoszenia, sprawności i zapotrzebowania mocy

Masę agregatu pompowego

Typ wirnika

Wykonanie materiałowe głównych elementów pompy

Parametry elektryczne silnika napędowego (prąd rozruchowy, prąd nominalny, $\cos\varphi$, sposób rozruchu)

W Specyfikacjach Technicznych dokumentacji projektowej podano wymagane ilości kompletów poszczególnych urządzeń.

2.5.1. Pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą i prowadnicami

Wszystkie pompy zatapialne powinny być dobrane zgodnie z charakterystykami przedstawionymi w projekcie. W miarę możliwości powinny być to pompy tego samego producenta. Powinno być możliwe ich serwisowanie w kraju. Dla wszystkich pomp zatapialnych zainstalowanych na terenie oczyszczalni powinien być możliwy wspólny serwis. Oferowane pompy będą pompami wirowymi, odśrodkowymi, o blokowej budowie, pracujące w zanurzeniu w pompowanym czynniku. Pompowany czynnik będzie zasysany do pompy przez otwór od spodu jej komory przepływowej. Wirnik pompy znajduje się w komorze przepływowej pompy. Wypływ pompowanego czynnika przez otwór wylotowy leżący w promieniowej płaszczyźnie komory przepływowej. Otwór wylotowy zaopatrzony powinien być w element umożliwiający szczelne, lecz nie stałe, połączenie z kolaniem wylotowym stanowiącym podstawową część tzw. stopy sprzęgającej. Wylot z kolana do pionowego rurociągu tłoczego zakończony powinien być poziomym kołnierzem. Stopa sprzęgająca stanowi podstawę mocującą pompę i będzie trwale zamocowana do dna komory czerpalnej śrubami rozporowymi w wymaganej ilości i o odpowiedniej średnicy. Montaż i demontaż pompy na stanowisku roboczym ma być możliwy bez konieczności opróżniania komory czerpalnej. W związku z tym pompa musi być zaopatrzona w uchwyt ślizgowy umożliwiający podnoszenie i opuszczanie pompy po prowadnicach. Prowadnice zamocowane powinny być jednym końcem na stopie sprzęgającej, drugim zaś do górnej płyty stropowej komory czerpalnej. Prowadnice mogą być wykonane jako rurowe lub linowe, powinny one jednak posiadać możliwość kompensacji tolerancji budowlanych.

Jako komplet w rozumieniu dostawy rozumie się:

Pompa z uchwytem ślizgowym i elementem sprzęgającym z kolaniem wylotowym stopy sprzęgającej, stopa sprzęgająca z odpowiednią ilością śrub mocujących ją do dna komory

czerpalnej, prowadnice z elementami mocowania ich do stopy sprzęgającej i stropu, łańcuch na stałe przytwierdzony do pompy, umożliwiający jej podnoszenie i opuszczanie, kabel zasilająco-sterowniczy o długości zgodnej z wymaganiami szczegółowymi, silnik, przekładnia (jeżeli jest stosowana).

Wymagania dotyczące poszczególnych elementów dla wszystkich typów wielkości pomp zatapiających:

- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, przy pracy pomp w warunkach zewnętrznego i wewnętrznego kontaktu z pompowanym czynnikiem stosowanymi materiałami będą: żeliwo malowane, stal nierdzewna, stal cynkowana galwanicznie, tworzywa sztuczne
- elementy przepływowe (wirnik, korpus) pompy stosowanej do pompowania mieszaniny wody z piaskiem powinny być wykonane z materiału odpornego na ścieranie i korozję
- pompa powinna być wyposażona w wirnik otwarty umożliwiający pompowanie cieczy zawierających ciała stałe i włókniste wszędzie tam, gdzie jest to ze względów technologicznych konieczne (pompownie ścieków zanieczyszczonych ciałami włóknistymi i stałymi, pompownie osadu)
- komora olejowa separująca silnik od kanału przepływowego pompy powinna być wypełniona olejem nie groźnym dla środowiska
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej
- wał pompy pomiędzy silnikiem a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony w układzie "tandem" za pomocą wysokiej jakości uszczelnień mechanicznych z pierścieniami z węgla krzemu (SiC/SiC), pracującymi niezależnie od kierunku obrotów
- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika
- silnik pompy powinien mieć wbudowany przynajmniej jeden czujnik kontrolujący szczelność komory olejowej współpracujący z układem sygnalizującym możliwość zawilgocenia komory silnika
- chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40 °C
- wprowadzenie kabli zasilających do silnika powinno być zalane zalewą żywiczną zapewniającą całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza poprzez kable
- tam, gdzie jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo, silnik pompy powinien być budowy przeciwybuchowej klasy EEx d
- prowadnice rurowe (lub linowe) z elementami mocowania górnego w wykonaniu ze stali nierdzewnej (opcja)
- śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- śruby fundamentowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej
- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, owiercenia otworów kołnierza kolana do podłączenia z rurociągiem tłocznym wg DIN 2501 dla PN 16
- uszczelki, nurniki itp. powinny być łatwe do wymiany, bez użycia narzędzi specjalnych. Jeżeli niezbędne jest użycie narzędzi specjalnych, powinny być włączone do dostawy.

2.6. Zasuwy klinowe.

Do odcinania i regulacji strumieni przepływu ścieków stosować zasuwę klinową kołnierkową płaską z miękkim uszczelnieniem klina z certyfikatem GSK.

- ciśnienie nominalne PN 6 lub PN 10 atm,
- miętko uszczelniający klin wykonany z żeliwa min. GGG-40 pokryty gumą EPDM,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. GGG-40.
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym (wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- przebieg zasuw prosty bez gniazda,
- pełny przepływ nominalny,
- potrójne uszczelnienie trzpienia, ringi z gumy EPDM,
- możliwość wymiany uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem,
- ochrona antykorozyjna powłoka na bazie żywicy epoksydowej: nakładana metodą elektrostatyczną lub metodą fluidyzacyjną zapewniającą powłokę minimum 200µm

Skrzynki do zasuw:

- korpus HDPE (tereny zielone, chodniki); korpus żeliwny (ciągi jezdne)
- pokrywa żeliwa szare GG-20,
- wkładka - stal nierdzewna,
- śruba — stal nierdzewna,

Obudowy teleskopowe do zasuw:

- wrzeciono - stal ocynkowana,
- rura osłonowa - HDPE,
- kołpak - żeliwo GG-25.

2.6.2. Zasuwy nożowe

- szczelność w obu kierunkach
- nóż oraz wrzeciono wykonane ze stali kwasoodpornej
- uszczelnienie gniazda zaworu wykonane z NBR wzmocnione taśmą ze stali nierdzewnej.

2.6.3. Przepustnice do regulacji przepływów sprężonego powietrza.

Mają zastosowanie przepustnice międzykołnierkowe z napędem ręcznym dźwigniowym dla średnic DN do 250 mm oraz z napędem ręcznym poprzez przekładnię i koło pokrętne dla średnicy DN 500 mm (napęd z boku – wał poziomo). Wykonanie przepustnic wg PN-EN 593:2008. wykonanie standardowe, klasa szczelności A , PN10, 1200 C, EPDM, farba epoksydowa RAL 5005 250 µm.

2.7. Mieszadła.

Mieszadło pompujące zatapialne do recyrkulacji denitryfikacyjnej i defosfatacyjnej ma spełniać następujące wymagania:

- Mieszadło pompujące należy wyposażyć w trójłopatkowy wirnik śmigłowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej,

- Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) 6-biegunowym silnikiem zasilanym o klasie izolacji F, ze stopniem ochrony IP68, pracującym z synchroniczną prędkością 1000 obr/min.
- Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.
- Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej,
- Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemowego, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.
- Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.
- Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- Średnica rury tłocznej 250 i 500 mm.
- Mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej okrągłej rurze o przekroju 2".
- Mieszadło pompujące powinno być wyposażone w zespół sprzęgający składający się z kołnierza i zapewniający szczelność po stronie tłocznej.

Mieszadło szybkoobrotowe.

Oferowane przez oferenta mieszadło zasilane ma spełniać następujące wymagania:

- Śmigło w całości ma być wykonane ze stali nierdzewnej,
- Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zasilanym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68, pracującym z synchroniczną prędkością 1000 obr/min.
- Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.
- Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej,
- **Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.**
- Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemowego, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.
- Mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przeciążeniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.
- Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- Średnica śmigła powinna wynosić 400 mm
- Moc znamionowa silnika (P2) powinna być nie większa niż 3,3 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 4,5 kW
- Prąd znamionowy silnika ma być nie większy niż 9,6 A
- Masa mieszadła nie może być większa niż 90 kg
- Mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm

- Prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury, po której jest opuszczane miesadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego. Materiał prowadnicy stal kwasoodporna .

2.8.Biostruktura typ 2

Stanowi paski włókniny zwiniętej w pędzel uzyskany poprzez przycięcie arkusza o wymiarach 1,76x0,82m. Paski o szerokości 8cm. Rodzaj geowłókniny uzgodnić z Zamawiającym i projektantem ze względu na zakaz podawania nazw własnych. Typ i rodzaj geowłókniny, którą produkują w kraju 1÷2 producentów jest istotny. Geowłóknina polipropylenowa o gramaturze 600g/m² igłowana o strukturze puszystej 154-0600/PP.

W zwiniętym pędzlu należy wykonać otwór gorącym przebijakiem i przewlec śrubę M16 z nakrętką i podkładkami na którą zakłada się kabłąk z uszkami na śrubę M16. Do kabłąka doczepić karabinek z końcówką 8 mm.

Mocowanie pędzli do pasów siatki z prętów Ø6mm stal kwasoodporna o oczkach 100X100 mm za pośrednictwem karabinka. Siatka umocowana do ścian komory nitryfikacji za pomocą kątownika 50x50x5 stal kwasoodporna montowanego wzdłuż ścian na wspornikiem- konsola ze stopką ze stali kwasoodpornej.

2.9.System napowietrzania

Zaproponowano:

- system w wersji stacjonarnej, który charakteryzuje się bardzo dużą niezawodnością. Stosowanie systemów wyjmowanych wiąże się z dużą ilością problemów eksploatacyjnych (wypoziomowanie systemu, zasilanie, duże straty ciśnienia powodowane przez dodatkowe przepustnice, itp.), konstrukcyjnych (znaczna dodatkowa waga obciążników, systemy przewodnic, itp.) i znacznie podnosi koszt systemu
- Dyfuzory rozmieszczono równomiernie na całej powierzchni dna w kilku sekcjach z osobnym zasilaniem. Każda sekcja dyfuzorów została wyposażona w kolektor wyrównujący ciśnienie (zamknięta pętla) oraz system odwadniający. Usytuowanie dyfuzorów zostało tak dobrane, aby uzyskać jak największą efektywność pracy a tym samym jak najniższy koszt eksploatacji systemu. Ilość dyfuzorów jest regresywna wzdłuż krzywej zużycia tlenu.

System napowietrzania składa się z jednej lub wielu grup (rusztów) zamocowanych w dnie komory, zgodnie z załączonymi schematami rysunkowymi. Każda grupa zawiera:

- kompletne dyfuzory zamocowane na przewodach UPVC. Nie ma więc potrzeby spawania, zgrzewania, klejenia ani innego łączenia dyfuzorów z orurowaniem na miejscu instalacji. Zaproponowano system z dyfuzorami rurowymi oraz specjalnym pierścieniem ślizgowym który wyrównuje naprężenia mechaniczne membrany i wydłuża okres eksploatacji membran. Zakres wydajności pojedynczego dyfuzora: 0 ÷ 8 m³/h (+ 20°C, 101,3 kPa). Dopuszcza się krótkotrwale przeciążenia dyfuzora do 10 m³/h, jednak ze względu na żywotność membran nie powinno się pracować przy takim obciążeniu. Dyfuzory są wyposażone w zaworki zwrotne, niezależne od membrany dysku, zapobiegające przed wnikaniem ścieków i osadów do wnętrza systemu nawet w przypadku ewentualnej awarii membrany.

- dyfuzory są montowane na przewodach UPVC o średnicy 90 mm i grubości ściany min 3,5 mm
- przewody są łączone na tulejki połączeniowe z dwustronnymi pierścieniowymi uszczelkami i pierścieniem blokującym. Nie wolno stosować połączeń sztywnych (klejonych lub zgrzewanych) oraz kielichowych
- poziome przewody rozprowadzające powietrze do rur z dyfuzorami, wykonane z rur UPVC Ø 90 mm. Powietrze jest dostarczane poprzez pionowe przewody doprowadzające a następnie równomiernie dystrybuowane do odgałęzień rusztów. Pionowe przewody doprowadzające powietrze do poziomych kolektorów powinny być wyposażone lub zainstalowane w sposób pozwalający na ekspansję termiczną tylko w górę tak, by nie wywierać nacisku na poziome przewody rozprowadzające. Poziome przewody rozprowadzające zaopatrzone są w kołnierz pionowy do połączenia z przewodem pionowym. Mają też stosowne odgałęzienia do połączenia z rusztami.
- zbiorcze przewody odwadniające ze stalowym (stal nierdzewna) króćcem do odwodnień. Przewód taki posiada odgałęzienia dla zamocowania przewodów z dyfuzorami.
- elementy kotwiące system do dna komory umożliwiające dokładne wypoziomowanie systemu (niezwykle ważne dla równomierności dystrybucji powietrza i uniknięcia powstawania sił mogących rozszczelnić system).

2.10. Wymagania szczegółowe dla urządzeń technologicznych i armatury.

Szczegółowe wymagania dotyczące urządzeń technologicznych i armatury określone są w p.5.2.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy a.

Zgodnie z technologią założoną w dokumentacji projektowej do wykonania wyposażenia technologicznego proponuje się użyć następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy
- podnośnik
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- szlifierki kątowe,
- zestaw acetylenowo-tlenowy
- spawarki,
- giętarki,
- gwinciarka
- ucinacze

4. TRANSPORT.

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00. Zgodnie z technologią założoną w dokumentacji projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

samochód skrzyniowy
samochód dostawczy
ciągnik z przyczepą

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00. „Wymagania ogólne”.

Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje.

Jeżeli wykonawca zaoferuje urządzenie albo armaturę spełniającą wszystkie wymagania, lecz taką, że połączenie z innymi urządzeniami, armaturą lub rurociągami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalaające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów.

5.1.1. Szkolenie

Po wykonaniu robót, uzyskaniu decyzji pozwolenia na użytkowanie oraz przeprowadzeniu rozruchu technologicznego należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń. Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi. Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni.

Szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych prowadzone będzie dla 5 osób wyznaczonych przez użytkownika przez okres co najmniej 5 dni, po 6 godzin szkolenia dziennie.

Szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń pomiarowych prowadzone będzie dla 3 osób wyznaczonych przez użytkownika przez okres co najmniej 2 dni, po 6 godzin szkolenia dziennie.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Zakres oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń lub ich DTR.

5.1.2. Tabliczki lub nalepki informacyjne

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia z numeracją wg schematu technologicznego. Podobnie należy oznakować rurociągi i zasuwy wg schematu technologicznego oraz opisać obiekty tablicami informacyjnymi. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

5.1.3. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych zostaną osadzone tuleje z rury stalowej lub PVC wklejane. W trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i tuleję m włożyć należy łańcuch z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby.

Śruby należy dokręcić, ponieważ spowoduje to pęczniecie łańcucha i uszczelnienie przejścia. Stosować wyłącznie łańcuchy z śrubami i pierścieniami oporowymi wykonanymi ze stali kwasoodpornej.

5.2 Warunki szczegółowe.

1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH – OBIEKT NR 10

1.1. Opis ogólny obiektu

Przewidziano wykonanie punktu zlewnego ścieków dowożonych na terenie modernizowanej oczyszczalni ścieków.

Zamontowany zostanie kontenerowy punkt przyjmowania ścieków w którym odbywać się będzie kontrola jakości, a także wstępne podczyszczanie.

Ciąg podczyszczania ścieków dowożonych zaprojektowano w kontenerze składającym się z elementów wyposażenia:

- czytnik kart zbliżeniowych z pakietem kart zbliżeniowych szt. 10,
- oprogramowanie do komputera PC,
- ciąg spustowy DN 100 ze stali nierdzewnej,
- zasuwa z napędem pneumatycznym DN 100,
- króciec poboru prób ścieków,
- kompresor,
- sito mechaniczne z płuczką i prasą do skratek,
- pomiar przepływu - przepływomierz DN 100,
- pomiar pH, przewodności i temperatury,
- punkty czerpalne wody do mycia pojazdów i spłukiwania stanowiska postojowego,

Króciec wlotowy przystosowany do taboru asenizacyjnego ze spustem na wysokości ok. 0,8 m nad terenem.

Odpływ ścieków z punktu zlewnego zostanie skierowany do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków i razem ze ściekami dopływającymi z miasta trafiać będzie do napowietrzanego sitopiaskownika.

Po zakończeniu dostawy nastąpi wydruk kwitu dla dostawcy oraz płukanie ciągu pomiarowego.

Urządzenie posiadać będzie możliwość komunikacji z komputerem PC poprzez złącze RS232 lub USB, co pozwoli odczytać zarejestrowane informacje o zrzutach ścieków (wg dat i dostawców) oraz listy dostawców (wraz z numerami kart identyfikacyjnych).

Punkt zlewny posadowiony zostanie na fundamencie jako kompletne urządzenie w kontenerze ze stali nierdzewnej o wymiarach (dł. × szer. × wys.) 2,5 × 5,0 × 2,65 m. Kontener wyposażony będzie w oświetlenie oraz ogrzewanie elektryczne.

Parametry techniczne punktu zlewnego ścieków dowożonych:

- wydajność 40 - 60m³/h
- zasilanie 230V 50Hz
- maksymalny pobór mocy: 10 kW

Wyposażenie punktu zlewnego będzie następujące:

- czytnik kart zbliżeniowych z pakietem kart zbliżeniowych szt. 10
- oprogramowanie do komputera PC
- ciąg spustowy DN 100 ze stali nierdzewnej
- zasuwa z napędem pneumatycznym DN 100 szt.1
- króciec poboru prób ścieków
- kompresor
- sito mechaniczne z płuczką i prasą do skratek
- pomiar przepływu - przepływomierz DN 100

- pomiar pH, przewodności i temperatury
- punkty czerpalne wody do mycia pojazdów i spłukiwania stanowiska postojowego

Króciec wlotowy punktu zlewnego powinien być przystosowany do taboru asenizacyjnego ze spustem na wysokości ok. 0,8 m nad terenem.

Ścieki z punktu zlewnego będą odpływały rurociągiem grawitacyjnym PVCØ160 mm do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Przewiduje się włączenie rurociągu odpływowego do projektowanej studni kanalizacyjnej, rzędna dna rurociągu w miejscu włączenia 41,32 m n.p.m., łączna długość rurociągu w granicach opracowania wyniesie $L = 6,0$ m, projektowany spadek 4%. Rurociąg odpływowy należy wprowadzić do otworu montażowego w fundamencie i zakończyć kielichem 0,5 m poniżej górnej powierzchni fundamentu. W celu usunięcia ewentualnych przecieków powstałych podczas zrzutu ścieków, w miejscu postoju samochodów asenizacyjnych projektuje się wpust uliczny. W tym celu projektuje się studzienkę z osadnikiem z kręgów betonowych Ø500 mm z żeliwnym wpustem ulicznym klasy D400, studzienka objęta jest odrębnym opracowaniem.

Na rurociągu odpływowym PVCØ160 należy zamontować kształtki kielichowe wg zestawienia oraz króciec dostudzienny dla rury PVCØ160.

Przewiduje się doprowadzenie wody technologicznej do stacji zlewnej w celu płukania ciągu pomiarowego oraz do mycia samochodów asenizacyjnych i spłukiwania miejsca postojowego. W tym celu projektuje się rurociąg PEØ32. Rurociąg należy wprowadzić do otworu montażowego w fundamencie kontenera i pozostawić odcinek o długości 0,5 m. Projektowany rurociąg PEØ32 należy wyprowadzić z budynku przeróbki osadów (obiekt nr 21) gdzie zainstalowany będzie zestaw do podnoszenia ciśnienia.

Pobór wody umożliwią zawory czerpalne 1/2" zainstalowane na ścianach kontenera stacji.

Dostawa wyposażenia technologicznego obejmować będzie materiały niezbędne do podłączenia punktu zlewnego do przyłącza kanalizacyjnego i wodociągowego.

Pozostałe informacje techniczne:

- rurociągi występujące w opracowaniu wykonać odpowiednio z rur:
PEØ32 - rury o średnicy $D_z = 32,0 \times 2,4$ mm, PE100, SDR17;
PVCØ160 - rury o średnicy $D_z = 160,0 \times 4,7$ mm, rura lita, SN8;
zakres rurociągów wchodzących w skład obiektu pokazano na rysunku, pozostała część jest przedmiotem odrębnych opracowań.
- montaż urządzeń powinien się odbyć według wytycznych i pod nadzorem dostawców.
- przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych należy zweryfikować wymiary oraz rzędne wysokościowe wskazane w projekcie z wartościami rzeczywistymi. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić nadzór autorski.
- przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy zweryfikować parametry techniczne przyjęte w projekcie z ofertą dostawców urządzeń. W przypadku rozbieżności należy powiadomić nadzór autorski
- rozwiązania techniczne branży technologicznej punktu zlewnego ścieków dowożonych pokazano na rysunkach T-1 oraz T-2.

1.2. Zakres robót technologicznych

- Wykonanie płyty żelbetowej fundamentowej pod urządzenie
- montaż kontenerowego punktu zlewnego ścieków dowożonych wyposażonego w układ podczyszczania – sito mechaniczne z płuczką i prasą do skratek.
- montaż króćca wlotowego z szybkozłączem dla wozów asenizacyjnych,
- montaż rurociągu odpływowego ścieków do kanalizacji.
- Doprowadzenie wody technologicznej do płukania

2. SITOPIASKOWNIK – OBIEKT NR 11

2.1. Opis ogólny obiektu

Zaprojektowano sitopiaskownik poziomy jako element mechanicznego oczyszczania ścieków do wydzielenia części stałych takich jak skratki i piasek. Sito piaskownik umieszczony będzie na

rurociągu grawitacyjnym przed dopływem do przepompowni ścieków surowych i reaktora biologicznego.

Urządzenie zblokowane umieszczone będzie wewnątrz kanału żelbetowego, ze ściankami oporowymi wbudowanymi w skarpe terenową. Obiekt będzie przykryty dachem dwuspadowym.

Dla potrzeb oczyszczania mechanicznego przyjęto sito-piaskownik poziomy o przepustowości $Q_{maks} = 50$ l/s wyposażony w przenośniki ślimakowe skratek i piasku. Odwodniony piasek przenośnikiem ślimakowym odprowadzany jest do pojemnika piasku zlokalizowanego na poziomie posadzki.

Podobnie skratki transportowane będą przenośnikiem ślimakowym i gromadzone będą w kontenerze.

Z uwagi na duże zagłębienie obiektu zastosowano system transportu dwoma przenośnikami.

W celu zwiększenia skuteczności pracy piaskownika przewidziano wyposażenie go w system

napowietrzania. Ruszt napowietrzający oraz kompresor stanowią wyposażenie urządzenia. Ponadto

urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażone będzie w odtłuszczacz – wydzielona część piaskownika. Do płukania skratek doprowadzić wodę technologiczną.

PARAMETRY PRACY I WYMIARY URZĄDZENIA

1. Sitopiaskownik

Przepływ maksymalny: 50 l/s

Przepływ nominalny: 30 l/s

Typ piaskownika: poziomy

Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy urządzeń mające kontakt z medium tj. ściekami, skratkami i piaskiem wraz z transporterami skratek i piasku wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301

Urządzenie wyposażone w:

- instalację napowietrzającą, w skład której wchodzi: rozdzielacz powietrza, instalacja połączeniowa, rury napowietrzające, kompresor,
- deflektor w komorze napływowej.

Urządzenie ogrzewane przygotowane do użytkowania w okresie zimowym (samoregulujący kabel grzewczy, otulina z wełny mineralnej, blacha osłonowa ze stali nierdzewnej min. 1.4301)

Wyposażenie:

Sito spiralne

- kosz sita zintegrowany z przenośnikiem i prasą do skratek,
- maksymalna przepustowość sita min. 50 l/s,
- kosz sita min. 400 mm,
- perforacja kosza sita max. 6 mm,
- średnica części transportowej sita min. 270mm,
- wałowy przenośnik ślimakowy,
- dysze płuczące skratki na przenośniku sita,
- układ automatycznego przemywania strefy skratek,
- zawory odcinające,
- przyłącze wody płuczającej,
- rynna zrzutowa skratek,
- komora sita z kompletnym okapturzeniem higienicznym, odchylana pokrywa, miejsce instalacyjne sita.

Piaskownik

- efektywność usuwania piasku dla przepływu 30 l/s separacja min. 95% ziaren o średnicy $> 0,2$ mm,
- zatrzymane części mineralne transportowane będą do leja piaskownika za pomocą bezwałowego przenośnika ślimakowego poziomego, wyposażonego w listwy prowadzące, a następnie bezwałowym przenośnikiem ukośnym na zewnątrz,
- piaskownik wyposażony w tłuszczownik ze zgarniaczem automatycznym oraz komorą tłuszczową wyposażoną w pompę do ewakuacji kożucha tłuszczu,
- zbiornik piaskownika z kompletnym okapturzeniem higienicznym, przykręcanymi pokrywami,
- ruszt napowietrzający wzdłuż ściany przeciwległej do komory tłuszczownika,

- wyposażenie min. w pompę ślimakową tłuszczu, kompresor, zgarniacz tłuszczu.

Wałowy przenośnik do transportu skratek

- wydajność min. 1 m³/h,
- długość min. 3 500 mm,
- wyłożenie koryta PE-HD lub równoważne,
- silnik o mocy ok. 0,75kW, 400V, 50Hz, IP55,
- lej zasypowy,
- jeden wyrzut zakończony fartuchem,
- podpory,
- wykonanie materiałowe min. stal nierdzewna 1.4301 lub równoważne,
- przenośnik wałowy w wersji ogrzewanej (samoregulujący kabel grzewczy, otulina z wełny mineralnej).

Wałowy przenośnik do transportu piasku

- wydajność min. 1 m³/h,
- długość min. 3 500 mm,
- wyłożenie koryta listwy typu Hardox lub równoważne,
- silnik o mocy ok. 0,75kW, 400V, 50Hz, IP55,
- lej zasypowy,
- jeden wyrzut zakończony fartuchem,
- podpory,
- wykonanie materiałowe min. stal nierdzewna 1.4301 lub równoważne,
- przenośnik wałowy w wersji ogrzewanej (samoregulujący kabel grzewczy, otulina z wełny mineralnej).

Szafa zasilająco-sterownicza

- sterowanie pracą urządzenia oparte na sterowniku elektronicznym,
- pomiar poziomu ścieków w komorze sita przy pomocy sondy konduktometrycznej,
- przystosowana do automatycznego sterowania,
- wyłączniki przeciążeniowe silników,
- przełącznik trybu pracy: „Ręcznie/Automatycznie”,
- licznik godzin pracy,
- styki beznapięciowe pracy/awarii, umożliwiające przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni,
- lampki sygnalizacyjne pracy i usterek,
- wyłącznik awaryjny,
- szczelna obudowa typu ISO, IP 65, wykonana z tworzywa sztucznego, z możliwością montażu na ścianie, ogrzewana wewnątrz, wyposażona w termostat.

Dopływ ścieków do obiektu oraz odpływ realizowany będzie rurociągami grawitacyjnymi wykonanymi z rur GRP lub równoważne DN 350 mm. Połączenia rurociągów z urządzeniem wykonać przy użyciu kołnierzy PN 10.

Na rurociągach dopływowym i odpływowym do zarówno sitopiaskownika i kraty czyszczonej ręcznie zainstalować zasuwę odcinającą DN 350 PN 10, które umożliwić będą przepływ przez urządzenie główne lub obejście awaryjne.

Zasuwę nożową międzykołnierzową do ścieków średnica DN350, wykonanie materiałowe: korpus żeliwo, nóż stal nierdzewna; napęd ręczny. Ilość zasuw – 4 szt.

Jako zabezpieczenie na wypadek awarii przewidziano wykonanie dodatkowego kanału z umieszczoną kratą rzadką czyszczonej ręcznie wyposażoną w korytko ociekowe.

Krata ręcznie czyszczona współprądowa, płaska prętowa, wykonanie stal kwasoodporna AISI 304, parametry urządzenia:

- prześwit prętów 30 mm,
- szerokość kanału 800 mm,
- głębokość 2450 mm

- kąt pochylenia 60°,
- korytka ociekowe 600×900 mm,
- grabie do zgarniania skratek.

Do kontroli jakości ścieków dopływających do oczyszczalni przewidziano montaż układu do automatycznego poboru próbek ze ścieków. Układ do poboru prób ze ścieków działający w trybie automatycznym (pobór proporcjonalnie czasowy). Do poboru prób ze ścieków surowych dopływających do sito-piaskownika należy doprowadzić wąż ssący ze stacji do rurociągu odpływowego ścieków zgodnie z rysunkiem technologicznym. Wąż ssący wprowadzić do rurociągu dopływowego poprzez wspawany króciec stalowy DN25 do rurociągu dopływowego przed sitopiaskownikiem (lub bezpośrednio do komory dopływowej sita).

Stacjonarna stacja poboru próbek wyposażona w klimatyzowaną kabinę wykonaną ze stali kwasoodpornej. Stacja do poboru prób ze ścieków surowych wyposażona w pompę ssącą z wężem Ø15 mm o długości 6 m oraz układ grzewczo-chłodzący, pobór mocy 350 W. Wymiary stacji 890×1300×740 mm (szer. × wys. × głęb.).

Stacja do poboru prób będzie umieszczona na poziomie 42,50 m n.p.m. w miejscu łatwo dostępnym, tak aby umożliwić dostęp dla obsługi.

2.2. Funkcja technologiczna obiektu

Sitopiaskownik stanowi mechaniczną część oczyszczalni ścieków. Jego zadaniem będzie wstępne oczyszczanie ścieków poprzez separację części stałych.

2.3. Zakres robót technologicznych:

- montaż zblokowanego sito-piaskownika w komorze żelbetowej, sito o prześwicie oczek max. 6 mm, piaskownik napowietrzany z odtłuszczaczem, wyposażenie w układ przenośników ślimakowych z rurami spustowymi piasku i skratek do pojemników. Urządzenie w wersji z grzałkami elektrycznymi.
- montaż rurociągów dopływowego i odpływowego GRP lub równoważne DN 350,
- montaż kraty rzadkiej czyszczonej ręcznie, szerokość 80 cm, głębokość zabudowy 245 cm, kąt pochylenia 60°,
- instalacja układu do poboru prób ze ścieków surowych.

Armatura:

- zasuwy żeliwne międzykołnierzowe płaskie DN 350mm – 4 szt.
- wstawki montażowe kołnierzowe DN 350 – 4 szt.

Rurociągi:

- rury przyłączeniowe GRP lub równoważne DN 350 SN 10000 z połączeniami kołnierzowymi,

3. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH – OBIEKT NR 1A

3.1. Opis ogólny obiektu

Projektuje się nową przepompownię ścieków w formie zbiornika żelbetowego kołowego średnicy zewnętrznej 5,40 m jako studnię zapuszczaną. Wysokość całkowita zbiornika 4,60 m.

Charakterystyczne rzędne obiektu:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| • Istniejący poziom terenu | 42,20 m n.p.m. |
| • Projektowany poziom terenu | 42,45 m n.p.m. |
| • Poziom posadowienia | 38,00 m n.p.m. |

Komora pomp ukształtowana będzie ze skosami ze spadkiem w kierunku zainstalowanych pomp. Skosy należy wykonać do wysokości 80 cm.

W płycie przykrywającej zbiornik znajdować się będzie otwór montażowy pomp o wymiarach 280×100 cm przykryty pokrywą stalową 3-sekcyjną z ociepleniem. Wejście do komory zasuw przewidziano osobnym otworem o wymiarach 100×90 cm przykrytym pokrywą stalową z ociepleniem. Zejście do komory zasuw po drabinie ze stali nierdzewnej. Drabinkę wyposażać w wyciągany pochwyt. Do komory pomp nie przewidziano montażu drabiny stałej. Zejście do komory

pomp umożliwiać będzie drabina przenośna będąca na wyposażeniu eksploatatora oczyszczalni ścieków.

Wewnątrz zbiornika na połowie jego powierzchni znajdować się będzie wydzielona komora zasuw o wysokości wewnątrz 2,0 m. Dno komory zasuw zostanie podwieszone 2,4 m ponad dnem komory pomp.

W komorze pomp przewidziano instalację trzech pomp zatapialnych z rurociągami tłocznymi wprowadzonymi do komory zasuw. W komorze zasuw umieszczona będzie armatura oraz kolektor zbiorczy i rurociąg tłoczny ścieków.

Rurociągi tłoczne wewnątrz obiektu wykonane ze stali kwasoodpornej o połączeniach kołnierzowych oraz spawanych. Poza przepompownią rurociąg tłoczny wykonany będzie z rur PE-HD.

3.2. Funkcja technologiczna obiektu

Przepompownia ścieków surowych jest kluczowym obiektem z punktu widzenia hydrauliki pracy oczyszczalni ścieków. Zadaniem pompowni ścieków będzie przetłaczanie dopływających ścieków układem kanalizacji grawitacyjnej (po wstępnym oczyszczaniu) do części biologicznej oczyszczalni. Tłoczenie ścieków odbywać się będzie okresowo w zależności od ilości dopływających ścieków z miasta. Wydajność pompowni dobrana została w taki sposób, aby możliwe było pompowanie ścieków zarówno w czasie pogody suchej jak i pogody deszczowej. Przy zwiększonej ilości dopływających ścieków (pogoda deszczowa) ścieki tłoczone będą w ilości nieprzekraczającej 32,5 dm³/s do części biologicznej oczyszczalni, pozostała część ścieków odprowadzana będzie do zbiornika retencyjnego. Rozdział strumieni ścieków poza pompownią ścieków.

3.3. Szczegółowy opis rozwiązań technicznych

Dopływ ścieków do przepompowni odbywać się będzie układem kanalizacji grawitacyjnej wykonanym z rur GRP lub równoważne DN350. Przewidziano włączenie rurociągu grawitacyjnego do komory pomp. Rzędna dna rurociągu dopływowego w miejscu przejścia przez ścianę komory pomp 40,00 m n.p.m. przy przejściu rurociągiem GRP przez ścianę należy zastosować przejście murowe producenta rur osadzone w trakcie betonowania.

Zainstalowane pompy należy zabezpieczyć przed strumieniem ścieków dopływających poprzez instalację deflektora wykonanego z arkusza blachy stalowej, gatunek stali 1H18N9T, o wymiarach 650×650 mm, grubość 4 mm. Deflektor przymocować do ściany pompowni w odległości 30 cm od końcówki rurociągu dopływowego.

Wyposażenie komory pomp stanowić będą 3 pompy zatapiane do ścieków w wersji stacjonarnej z prowadnicami i kolanami sprzęgającymi mocowanymi do podłoża. Zakładana wydajność obliczeniowa pompowni w czasie pogody suchej wynosi 32 dm³/s. W pompowni zainstalowane będą trzy pompy: przyjęto dwie pompy robocze oraz trzecia pompę rezerwową.

Parametry zainstalowanych pomp zatapialnych:

- zakres wydajności min. 15-32 l/s,
- wysokość podnoszenia min. 6-9 m,
- moc silnika ok. 7,0 kW,
- zasilnie 400 V,
- króciec tłoczny DN80,
- wersja stacjonarna z kolanem sprzęgającym oraz prowadnicą rurową.

Mocowanie pomp na kolanie sprzęgającym kotwionym do podłoża, górna część prowadnic mocowana do płyty pokrywowej pompowni.

Do montażu i demontażu pomp zainstalowano na płycie pokrywowej żuraw z wciągarką ręczną o udźwigu do min. 150 kg. Montaż żurawia na stopie fundamentowej kotwionej do płyty żelbetowej. Dno komory profilowane ze spadkiem w kierunku pomp. Wysokość skosów przy ścianie zbiornika 80 cm.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w funkcji poziomu zwierciadła ścieków. Do pomiaru poziomu zwierciadła ścieków w komorze pomp przewidziano montaż sondy hydrostatycznej poziomu z regulatorem pracy pomp na 4 poziomy z kapilarą długości 4,0 m oraz łańcuchem do wyciągania o

długości 6 m. sonda umieszczona będzie w rurze osłonowej PVCØ160 mm. Rurę osłonową trwale przymocować uchwytami do kształtownika stalowego kotwionego do podłoża.

Od każdej pompy wyprowadzony zostanie rurociąg tłoczny DN 100 przyłączony do kolektora zbiorczego w komorze zasuw. Kolektor zbiorczy wykonany z rur ze stali kwasoodpornej DN 200 mm. Każdy rurociąg przyłączeniowy wyprowadzony z pompy wyposażony będzie w zawór zwrotny kulowy DN100 oraz zasuwę odcinającą DN100. Ponadto na rurociągach tłocznych zamontowane będą łączniki elastyczne (amortyzujące). Miejsca przejścia rurociągami przez strop należy uszczelnić przejściami szczelnymi typu łańcuchowego.

Kolektor zbiorczy rurociągów tłocznych wykonać jako dwusekcyjny z rur stalowych DN200. Końcówki kolektora zabezpieczyć kołnierzami ślepyimi. Do kolektora przyłączyć rurociągi tłoczne DN 100 od pomp – włączenie poprzez spawanie króćców bosych rur. Ponadto z kolektora zbiorczego należy wyprowadzić rurociąg tłoczny stalowy DN 150 odprowadzający ścieki do dalszej części oczyszczalni. Rurociąg DN 150 spawać „od spodu” kolektora. Rurociąg tłoczny DN 150 należy wyprowadzić przez ścianę komory zasuw przy zastosowaniu przejścia szczelnego typu łańcuchowego. Poza obiektem rurociąg wykonać z rur PEØ160 mm SDR 17. Rurociągi połączyć ze sobą przy zastosowaniu kołnierzy DN 150.

Z górnej części kolektora zbiorczego wyprowadzić przewód odpowietrzający wykonany z rur stalowych DN50. Na króćcu odpowietrzającym zabudować zasuwę odcinającą klinową DN 50. Odpływ z przewodu odpowietrzającego skierować do komory pomp poprzez posadzkę komory zasuw. Z kolektora zbiorczego wyprowadzony zostanie dodatkowy rurociąg upustowy wykonany z rur stalowych DN 80. Na rurociągu należy umieścić zasuwę odcinającą klinową z napędem ręcznym oraz zasuwę odcinającą nożową z napędem elektrycznym. Rurociąg włączony będzie do kolektora zbiorczego od dołu i wprowadzony zostanie do komory pomp. Uszczelnienie przejścia rurociągiem przez posadzkę komory zasuw przy zastosowaniu przejścia szczelnego typu łańcuchowego. Wewnątrz komory pomp rurociąg DN 80 umieścić na podporze z kształtowników stalowych.

Instalację kolektora zbiorczego rurociągów tłocznych oraz montaż armatury przewidzieć w komorze zasuw będącej elementem obiektu pompowni ścieków.

Przepompownia ścieków surowych jest obiektem, w którym powstawać mogą związki metanu oraz siarkowodoru. Jest to obiekt potencjalnie zagrożony powstawaniem wybuchu, w związku z czym przewidziano wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną obiektu. Jako wentylację grawitacyjną należy zastosować 2 wywietrzaki dachowe umieszczone na podstawie Ø250 mm wyprowadzone z komory pomp oraz z komory zasuw. Wentylację mechaniczną należy wykonać przy zastosowaniu 3 wentylatorów wyciągowych o wydajności 1500 m³/h każdy. Do wentylacji komory zasuw przewidziano 1 wentylator, komorę pomp obsługiwać będą 2 wentylatory. Montaż wentylatorów na podstawie dachowej Ø250 mm.

3.4. Zakres robót technologicznych

- montaż pomp ścieków surowych z kolanem sprzęgającym DN 80 i prowadnicą rurową – 3 szt. Pompy o wydajności regulowanej falownikiem. Układ pracy pomp 2+1.
- montaż żurawika do wyciągania pomp, żuraw łańcuchowy z atestem UDT,
- montaż zasuw i innej armatury w komorze zasuw,
- montaż kolektora zbiorczego 2-sekcyjnego DN 200 ze stali k.o.
- montaż sondy hydrostatycznej pomiaru poziomu,
- montaż wentylatorów wywiewnych komory zasuw i komory pomp – 3 szt.

Rurociągi i armatura

Rurociągi z rur stalowych 1H18N9T o połączeniach kołnierzowych i spawanych z kształtkami żeliwnymi lub stalowymi. Średnice rurociągów DN 50-150 mm

Armatura

Zasuwy żeliwne kołnierzone z napędem ręcznym, zawory zwrotne kulowe lub klapowe DN 50-100, łączniki amortyzacyjne.

Wentylacja wywiewna mechaniczna wentylatory dachowe Ø 250. Nawiew przez kominki wentylacyjne.

Rurociągi po wykonaniu poddać próbie szczelności ppr.+0,6 MPa

4. REAKTOR BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW – OBIEKT NR 14

Charakterystyczne parametry technologiczne

• Założony wiek osadu:	11,8 d
• Założone stężenie osadu w reaktorze:	4,0 kg/m ³
• Zawartość tlenu w strefie napowietrzania:	2 mg O ₂ /l
• Współczynnik dopływu tlenu – alfa	0,7
• Stopień recyrkulacji osadu (w odniesieniu do Q _m):	75 - 120 %
• Przyrost osadu z eliminacji BZT ₅	kg/d
• Przyrost osadu z eliminacji fosforu	29,0 kg/kg
• Całkowity przyrost osadu	469kg/kg
• Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	0,08 kg/kg d
• Obciążenie komory ładunkiem BZT ₅	0,32 kg/m ³ d
• Objętość czynna reaktora:	1390 m ³
• Wysokość czynna reaktora:	4,0 m
• Wymagana maksymalna zdolność natleniania (dla 20 ⁰ C)	48,5 kg O ₂ /h
• Indeks osadu w osadniku:	120 ml/g
• Obciążenie osadnika objętością osadu:	455 l/m ² h
• Wymagany czas zagęszczania osadu w leju	2 h
• Obciążenie przelewu:	5 m/h
• Wymagana długość przelewu:	18 m
• Sumaryczna objętość czynna osadnika:	428 m ³
• Czas zatrzymania ścieków w osadniku (w odniesieniu do Q _m):	4,75 h
• Głębokość czynna osadnika (2/3 drogi przepływu):	4,5 m
• Średnica osadnika:	11 m
• Stężenie osadu zagęszczonego w leju:	10,50 kg/m ³
• Objętość osadu nadmiernego wydzielonego w osadniku:	67,0 m ³ /d
• Uwodnienie osadu nadmiernego:	99,3 %

4.1. Opis ogólny obiektu

Projektuje się biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego w reaktorze przepływowym z biologiczną redukcją związków węgla, azotu i fosforu. W reaktorze prowadzona będzie nityfikacja oraz denityfikacja wstępna. Biologiczne usuwanie fosforu w komorze beztlenowej z komorą predenitryfikacji dla osadu recyrkulowanego.

Strącanie stężeń resztkowych fosforu metodą chemiczną przez dawkowanie koagulantu – siarczanu żelazawego (PIX).

Reaktor biologiczny podzielony został na 2 ciągi technologiczne o przepływie równoległym z wydzielonymi komorami w każdym ciągu:

- Beztlenowa,
- Niedotleniona (denityfikacji),
- Nityfikacji,

Łączna pojemność komór jednego ciągu wynosi 685 m³

4.2. Funkcja technologiczna obiektu

Reaktor biologiczny jest otwartym zbiornikiem zagłębionym w gruncie, ze ścianami rozdzielającymi na komory.

Wielkości charakterystyczne:

Powierzchnia zabudowy	737 m ²
Kubatura	3390 m ³
Głębokość zbiornika całkowita	4,6 m

Posadowienie:

Istniejący poziom terenu	44,50 – 41,30 m n.p.m
Projektowany poziom terenu	44,90 m n.p.m
Poziom posadowienia	41,10 m n.p.m.
Poziom wody gruntowej (ustabilizowanej)	40,70 m n.p.m.
Rzędna krawędzi górnej	46,00 m n.p.m.

Reaktor biologiczny RB jest podstawowym i kluczowym obiektem projektowanej części biologicznej oczyszczalni ścieków w Ośnie Lubuskim. Reaktor RB służyć będzie do prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków, we współpracy z innymi obiektami (osadnikiem wtórnym OWR i przepompownią osadu recyrkulowanego PRO, stanowiskiem dmuchaw SD).

Reaktor RB kwalifikuje się jako trzyfazowy reaktor z osadem czynnym nityfikującym, z denityfikacją wstępną i komorą defosfatacji. W reaktorze RB, w wyniku działalności biochemicznej mikroorganizmów osadu czynnego, zachodzą będą zintegrowane procesy biologicznego usuwania ze ścieków związków węgla organicznego, azotu i fosforu.

Zawartość komór będzie mieszana i utrzymywana w stanie zawieszenia poprzez działanie mieszadeł zatapialnych. Komory nityfikacji oraz redukcji związków węgla będą napowietrzane przy zastosowaniu napowietrzania drobnopęcherzykowego sprężonym powietrzem dostarczonym ze stacji dmuchaw SD oraz mieszane w okresach małej intensywności napowietrzania.

Wydzielone zostały następujące komory o objętości czynnej:

• Retencyjna -	520 m ³
• Beztlenową -	129 m ³
• Denityfikacji wstępnej -	2×192 = 384 m ³
• Nityfikacji -	2×512 = 1024 m ³
• Zbiornik magazynowania osadu czynnego -	120 m ³
• Komora stabilizacji tlenowej -	520 m ³

Komora retencyjno-zasilająca ob. nr 14.1

Ścieki surowe po oczyszczeniu mechanicznym w sitopiaskowniku dopływać będą do komory retencyjnej zlokalizowanej w bloku biologicznego oczyszczania.

W komorze ścieki będą gromadzone w miarę ich dopływu, co zapewniać będzie uśrednienie składu przed odpływem do komór osadu czynnego. Tutaj zawartość komory będzie mieszana oraz napowietrzana urządzeniami napowietrzająco-mieszającymi. Dodatkowo mieszanie będzie wspomagane przez zainstalowane mieszadła zatapialne. Odpływ ścieków do komory beztlenowej przy użyciu dwóch pomp zatapialnych zainstalowanych wewnątrz komory retencyjnej na prowadnicach.

Charakterystyczne parametry komory retencyjno-zasilającej:

- wymiary w rzucie 10,0×13,0 m,
- głębokość czynna 4,0 m,
- objętość czynna 520 m³.

Dopływ do komory realizowany będzie rurociągiem tłocznym wykonanym z rur PEØ160 SDR 17. Na rurociągu dopływowym (poza reaktorem) zamontowana będzie zasuwa odcinająca DN150 przeznaczona do zabudowy w ziemi. Przejście rurociągiem przez ścianę reaktora na rzędnej 43,00 m n.p.m. (w osi). Wewnątrz reaktora rurociąg należy przymocować kotwami do ścian obiektu. W komorze końcówkę rurociągu dopływowego należy wyciągnąć ponad zwierciadło ścieków do rzędnej 45,75 m n.p.m. omawiany fragment rury wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy DN150 mm. Na

wylocie zamontować zasuwę klinową DN150 z napędem ręcznym służącą do odcięcia oraz regulacji dopływu.

Komorę retencyjno-zasilającą wyposażać w dwa mieszadła zatapialne o następujących parametrach:

- Mieszadło śmigłowe o średnicy śmigieł 400 mm,
- Prowadnica z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem,
- Wyposażenie w kontroler szczelności,
- Moc silnika $N = 3,0$ kW,
- Prędkość obrotowa 702 obr./min.,

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna komory oraz do pomostu obsługowego.

Kolejnym elementem wyposażenia komory będą urządzenia napowietrzająco-mieszające o następujących parametrach:

- Moc mieszania $0,28$ m³/s
- Moc silnika 4,0 kW,
- Prędkość obrotowa silnika 1450 obr./min.
- Napięcie 380 V/9,50 A,
- Króciec przyłączeniowy powietrza 1 1/4",
- Prowadnica z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem.

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna komory oraz do pomostu obsługowego. Do urządzeń napowietrzająco-mieszających należy doprowadzić sprężone powietrze rurociągami stalowymi DN32 mm, bezpośrednie przyłączenie do urządzeń przewodem ciśnieniowym elastycznym. Na rurociągu powietrza zamontować zawór odcinający kulowy DN32.

Odpływ ścieków z komory przewidziano w sposób pompowy do komory beztlenowej. Do pompowania ścieków przewidziano montaż dwóch pomp zatapialnych w wersji stacjonarnej, parametry pomp:

- punkt pracy: $Q = 14$ l/s $H = 6,3$ m,
- silnik trójfazowy o mocy $N = 2,2$ kW z czujnikiem MCU,
- zasilanie 400 V/5,5 A,
- prowadnica rurowa $\varnothing 50$ mm, dł. 4,7 m,
- kolano stopowe DN80,
- masa agregatu 43 kg,

Przewidziano równoległą pracę pomp. Mocowanie pompy: stopa sprzęgająca montaż do dna komory; góra prowadnicy montaż do pomostu obsługowego. Na wypadek awarii pomp lub braku zasilania przewidziano awaryjny przelew ścieków do komory beztlenowej. Przelew otworem niezatopionym o wymiarach 30×30 cm, rzędna krawędzi przelewowej 45,45 m n.p.m.

W komorze retencyjno-zasilającej zamontowana będzie sonda do pomiaru poziomu zwierciadła ścieków oraz czujnik poziomu.

Pomiary umożliwią sterowanie pracą pomp ewakuacyjnych.

Komora beztlenowa ob. nr 14.2

Ścieki surowe z komory retencyjno zasilającej dopływają do komory beztlenowej ponadto przewidziano dopływ osadu recykulowanego, gdzie warunki anoksyczne powodują biologiczną redukcję fosforu. Opcjonalnie możliwe będzie także skierowanie bezpośrednio do komory beztlenowej ścieków surowych.

Charakterystyczne parametry komory beztlenowej:

- wymiary w rzucie 10,0×3,0 m,
- głębokość czynna 4,3 m,
- objętość czynna 129 m³.

Dopływ do komory realizowany będzie rurociągami tłocznymi wykonanymi z rur

- PE \varnothing 160 – dopływ ścieków z pompowni głównej ob. nr 1A,
- 2×DN80 stal k.o. – dopływ ścieków z komory retencyjnej
- PE \varnothing 160 – dopływ osadu z przepompowni ob. nr 17,

Na rurociągu dopływowym ścieków z przepompowni głównej (poza reaktorem) zamontowana będzie zasuwą odcinającą DN150 przeznaczona do zabudowy w ziemi. Przejście rurociągiem przez ścianę reaktora na rzędnej 43,00 m n.p.m. (w osi). Wewnątrz reaktora rurociąg należy przymocować kotwami do ścian obiektu. W komorze końcówkę rurociąg dopływowego należy wyciągnąć ponad zwierciadło ścieków do rzędnej 45,75 m n.p.m. omawiany fragment rury wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy DN150 mm. Na wylocie zamontować zasuwę klinową DN150 z napędem ręcznym służącą do odcięcia oraz regulacji dopływu.

Komorę beztlenową wyposażać w mieszadło zatapialne o następujących parametrach:

- Mieszadło śmigłowe o średnicy śmigieł 400 mm,
- Prowadnica z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem,
- Wyposażenie w kontroler szczelności MCU,
- Moc silnika $N = 3,0$ kW,
- Prędkość obrotowa 702 obr./min.,

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna komory oraz do pomostu obsługowego.

W komorze beztlenowej zamontowana będzie sonda do pomiaru Redox ze wskaźnikiem i rejestratorem. Montaż na wysięgniku z uchwytem. Pomiar i odczyt lokalny z przekazaniem sygnału do sterowni. Pomiary umożliwią sterowanie pracą pomp cyrkulacyjnych oraz systemem napowietrzania.

Odpływ ścieków z komory beztlenowej do komór denitryfikacji otworem przelewowym niezatapionym wykonanym w ścianie w ścianie o wymiarach 30×35 cm, rzędna krawędzi przelewowej 45,40 m n.p.m.

Odpływ realizowany będzie do koryta odpływowego, gdzie następować będzie rozdział na dwa ciągi bloku biologicznego oczyszczania.

Komory denitryfikacji ob. nr 14.3

Do komory dopływają ścieki surowe z komory beztlenowej oraz pompowane są ścieki recyrkulowane ze strefy odpływowej komory nitryfikacji. W wyniku mieszania bez napowietrzania zachodzi denitryfikacja azotanów. Dopływ ścieków surowych realizowany jest poprzez przelew natomiast recyrkulacja odbywa się pompami śmigłowymi.

Do komory denitryfikacji również jest możliwe wprowadzenie recyrkulacji osadów wtórnych z przepompowni osadów.

Przewidziano wykonanie dwóch niezależnych ciągów oczyszczania, zaprojektowano dwie komory denitryfikacji. Charakterystyczne parametry pojedynczej komory:

- wymiary w rzucie 6,0×8,0 m,
- głębokość czynna 4,0 m,
- objętość czynna 192 m³.

Dopływ do komór denitryfikacji następować będzie z komory beztlenowej kanałem dopływowym.

Wykonany zostanie kanał dopływowy żelbetowy o szerokości 70 cm jako element podwieszony.

Wewnątrz kanału żelbetowego umieszczona zostanie rynna ze stali kwasoodpornej o szerokości 30 cm. Odpływ ścieków realizowany będzie z kanału dwoma otworami, na których zamontowane będą zastawki odcinająco-regulacyjne. Parametry techniczne zastawek:

- szerokość zawieradła 30 cm,
- wysokość zawieradła 40 cm,
- wysokość ramy 80 cm,
- napęd ręczny,
- otwieranie zastawki poprzez opuszczanie w dół,
- materiał stal nierdzewna.

Do kanału dopływowego przewidziano doprowadzenie rurociągu tłoczego osadu recyrkulowanego.

Rurociąg osadu wzdłuż reaktora biologicznego wykonany będzie z rur PEØ225, do komór denitryfikacji przewidziano wykonanie odejścia rurociągiem PEØ160. Przejście rurociągiem przez ścianę reaktora na rzędnej 43,00 m n.p.m. (w osi). Wewnątrz reaktora rurociąg należy przymocować kotwami do ścian obiektu. W komorze końcówkę rurociąg dopływowego należy wyciągnąć ponad koronę zbiornika do rzędnej 46,25 m n.p.m. omawiany fragment rury wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy DN150 mm. Wylot rurociągu wyprofilować zgodnie z kierunkiem przepływu w kanale.

Każda z komór denitryfikacji wyposażona będzie w dwa mieszadła, które zapewnią będą wymieszanie dopływających ścieków z osadem recyrkulowanym, a ponadto utrzymywać będą tworzący się osad czynny w stanie zawieszenia.

Komory wyposażać w mieszadła zatapialne o następujących parametrach:

- Mieszadło śmigłowe o średnicy śmigieł 400 mm,
- Prowadnica stal kwasoodporna z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem,
- Wyposażenie w kontroler szczelności MCU,
- Moc silnika $N = 2,8 \text{ kW}$,
- Prędkość obrotowa 894 obr./min.,

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna komory oraz do pomostu obsługowego (lub ściany zbiornika).

Do komór denitryfikacyjnych doprowadzone będą rurociągi tłoczne osadu czynnego z komór nityfikacyjnych. Rurociągi należy wykonać z rur PE \varnothing 250 i usytuować pod poziomem zwierciadła ścieków na rzędnej 44,30 m n.p.m. (w osi rury). Rurociągi doprowadzać będą osad czynny z komór nityfikacji do komór denitryfikacji – recyrkulacja wewnętrzna. Rurociągi tłoczne osadu należy umieścić na wspornikach mocowanych do ścian zbiornika.

Odpływ z komór denitryfikacji do komór nityfikacji następować będzie przelewami niezatapionymi wykonanymi jako otwory w ścianie o wymiarach 30×35 cm.

W celu kontroli procesu oczyszczania ścieków należy zamontować w komorach denitryfikacji sondy do pomiaru potencjału Redox. Sonden pomiarowe wyposażać w podstawy oraz wysięgniki ponadto należy zamontować rejestratory do odczytu wskazań pomiarów.

Komory nityfikacji ob. nr 14.4

Komora nityfikacji jest to komora napowietrzania ścieków z osadem czynnym. Napowietrzanie regulowane sondą tlenową i falownikiem zainstalowanym przy dmuchawach powietrza. W okresach małej intensywności napowietrzania osad w zawieszeniu utrzymują włączane mieszadła. W wyniku napowietrzania zachodzi dalsza redukcja związków węgla oraz azotu i amoniaku z utlenianiem do azotanów. W komorach nityfikacji zamontowane biostruktury włókniste wspomagać będą funkcjonowanie osadu czynnego. Wydzielony osad wtórny z dna leja odprowadzany jest do przepompowni recyrkulacyjnej osadu wtórnego.

Przewidziano wykonanie dwóch niezależnych ciągów oczyszczania, zaprojektowano dwie komory nityfikacji. Charakterystyczne parametry pojedynczej komory:

- wymiary w rzucie 16,0×8,0 m,
- głębokość czynna 4,0 m,
- objętość czynna 512 m³.

Do skutecznego prowadzenia procesów biologicznych niezbędna jest dostawa tlenu do komór nityfikacji. Napowietrzanie ścieków w komorach nityfikacji przewidziano sprężonym powietrzem przy zastosowaniu rusztów z dyfuzorami rurowymi.

Wymagana ilość powietrza dostarczana do pojedynczej komory wynosi $Q = 550 \text{ m}^3/\text{h}$, wymagany transfer tlenu $OC = 24,5 \text{ kgO}_2/\text{h}$. Wzdłuż komór nityfikacji umieszczone zostaną na zewnętrznych ścianach kolektory doprowadzając sprężone powietrze. Kolektory wykonać z rur ze stali k.o. o średnicy DN200 mm. Z kolektorów sprężonego powietrza wyprowadzić rurociągi stalowe DN 80 zasilające 5 sekcji rusztów napowietrzających. Na rurociągach DN 80 należy zamontować przepustnice odcinająco-regulacyjne z napędem ręcznym. Ilość dyfuzorów rurowych w komorze należy dobrać (w zależności od producenta) w taki sposób, aby zapewnić dostawę tlenu w wymaganej ilości.

Uwaga! Projekt systemu napowietrzania dostarcza wykonawca rusztów i dyfuzorów.

Do pomiaru ilości tlenu rozpuszczonego w reaktorze zainstalowane będą sondy pomiarowe z odczytem miejscowym i przekazem sygnału do sterowni. W zależności od poziomu tlenu w komorach nityfikacji sterowana będzie praca dmuchaw dostarczających sprężone powietrze.

Doprowadzenie powietrza z projektowanej stacji dmuchaw realizowane będzie dwoma niezależnymi rurociągami PE \varnothing 200 mm do każdej z komór napowietrzania. Przy wyprowadzeniu rurociągów

powietrza ponad poziom terenu należy dokonać zmiany materiału rurociągów z PE na stal k.o. rurociąg powietrza umieścić na wspornikach stalowych kotwionych do ścian reaktora biologicznego. Na końcu kolektorów powietrza zamontować dennice.

Do utrzymywania zawartości komory nityfikacji w stanie zawieszenia przewidziano montaż dwóch mieszadeł zatopionych. Każdą z komór nityfikacji wyposażać w 2 mieszadła zatapialne o następujących parametrach:

- Mieszadło śmigłowe o średnicy śmigieł 400 mm,
- Prowadnica z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem,
- Wyposażenie w kontroler szczelności MCU,
- Moc silnika $N = 3,0$ kW,
- Prędkość obrotowa 702 obr./min.,

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna oraz ściany komory.

W celu zapewnienia większej skuteczności prowadzonych procesów biologicznych wprowadzono wewnętrzną oraz zewnętrzną recyrkulację powstającego osadu czynnego.

Wewnętrzna recyrkulacja prowadzona będzie z komór nityfikacji do komór denityfikacji. W tym celu należy zainstalować przy korycie odpływowym na poziomie 1,1 m pod zwierciadłem ścieków pompę recyrkulacji denityfikacyjnej. Parametry pompy:

- wydajność $Q = 44$ l/s,
- wysokość podnoszenia $H = 0,55$ m,
- silnik przystosowany do współpracy z falownikiem, moc silnika $N = 1,5$ kW,
- silnik z kontrolerem szczelności MCU,
- rurociąg przyłączeniowy PE \varnothing 250 mm,
- montaż na prowadnicy,
- wyposażenie: łańcuch ze stali nierdzewnej i żurawik.

Na jedną komorę nityfikacji przypada jedna pompa recyrkulacyjna.

Zewnętrzna recyrkulacja osadu prowadzona będzie rurociągiem tłocznym PE \varnothing 225 wyprowadzonym z przepompowni osadów. Do komór nityfikacji wprowadzony będzie rurociąg PE \varnothing 160. Rozdział dopływu na poszczególne komory oraz część odsłonięta rurociągu (narażona na działanie promieni słonecznych) wykonana będzie z rur stalowych kwasoodpornych 1H18N9T o średnicy DN 150. Na odpływie do każdej z komór zainstalowana zostanie zasuwa odcinająca DN150 z napędem ręcznym. Ścieki z reaktora (komory nityfikacji) odpływają do osadnika wtórnego, gdzie następuje ich klarowanie. Odpływ ścieków umożliwiać będą koryta odpływowe żelbetowe o wymiarach 400×60 cm znajdujące się w każdej z komór. Koryta odpływowe wyposażone będą w przelew pilasty o długości całkowitej 400 cm, wykonanie materiałowe przelewów – stal 1H18N9T. Szczegóły wykonania przelewu przedstawiono na rysunkach technologicznych. Wysokość ścianki czołowej koryta odpływowego 110 cm, wysokość ściany z zamontowanym przelewem pilastym 35 cm. Odpływ ścieków z koryta żelbetowego do komory odpływowej ścieków otworem wykonanym w ścianie 30×35 cm.

Odpływ ścieków z reaktora do koryta odpływowego należy zabezpieczyć deflektorem stalowym o wysokości 40 cm. Mocowanie elementów stalowych wykonać do koryt żelbetowych.

W celu odprowadzania części pływających nagromadzonych w komorach nityfikacji przewidziano montaż koryt stalowych o wymiarach 150×25 cm i głębokości 30 cm. Odpływ flotatu rurociągami stalowymi DN 150. Na rurociągach zamontować zasuwy odcinające kołnierzowe DN150 przeznaczone do zabudowy w ziemi. Od zasuw prowadzić rurociągi wykonane z rur PE \varnothing 160 mm. Rurociągi spustowe należy połączyć ze sobą a odpływ wprowadzić do pompowni recyrkulacyjnej – obiekt nr 17 do komory pompy flotatu.

Do kontroli procesów biologicznych należy zamontować w komorach nityfikacji sondy do pomiaru odczynu pH oraz sondy do pomiaru gęstości osadu w zakresie $0 \div 5$ kg/m³. Sondy wyposażać w podstawy oraz wysięgniki ponadto należy zamontować rejestratory do odczytu wskazań pomiarów.

Biostruktura typ 2

Stanowi paski włókniny zwiniętej w pędzel uzyskany poprzez przycięcie arkusza o wymiarach 1,76x0,82m. Paski o szerokości 8cm. Rodzaj geowłókniny uzgodnić z zamawiającym i projektantem. Typ i rodzaj geowłókniny którą produkują w kraju 1÷2 producentów jest istotny. Geowłóknina

polipropylenowa o gramaturze 600g/m² igłowana o strukturze puszystej 154-0600/PP. W zwiniętym pędzlu należy wykonać otwór gorącym przebijakiem i przewlec śrubę M16 z nakrętką i podkładkami na którą zakłada się kabłąk z uszkami na śrubę M16. Do kabłąka doczepić karabinek z końcówką 8 mm.

Mocowanie pędzli do pasów siatki z prętów Ø6mm stal kwasoodporna o oczkach 100X100 mm za pośrednictwem karabinka. Siatka umocowana do ścian komory nitryfikacji za pomocą kątownika 50x50x5 montowanego wzdłuż ścian na wspornikiem- konsola ze stopką ze stali kwasoodpornej.

Komora odpływowa ścieków ob. nr 14.7

Studzienka odpływowa odbiera odpływ z reaktora z koryt przelewowych. Przelew pilasty w reaktorze z deflektorem zatrzymującym osad pływający. Odpływ ze studzienki do komory odpływu osadnika wtórnego rurociągiem z rur PE Ø250 mm.

Komora stanowi element zasilania syfonowego osadnika wtórnego. Odbiera odpływ z poszczególnych ciągów technologicznych reaktora z koryt przelewowych. W komorze następuje odgazowywanie ścieków i osadu czynnego a następnie odprowadzenie syfonowe poddenne do osadnika wtórnego ścieków z osadem czynnym.

4.3. Zakres robót technologicznych

- Wykonanie rurociągu dopływowego z pompowni głównej z rur stal k.o. Ø159×4 mm,
- Wykonanie rurociągu recyrkulacji osadu z rur PE Ø250 mm, wykonanie rurociągów rozdzielczych PE Ø160 mm na poszczególne komory,
- Montaż mieszadeł zatapialnych z prowadnicami i kompletem mocowań szt. 11 z przenośnym żurawikiem, mocowań szt. 2 z przenośnym żurawikiem w komorze retencyjnej,
- Montaż pomp śmigłowych oraz rurociągów recyrkulacji denitryfikacyjnej w komorach denitryfikacji i nitryfikacji,
- Montaż kolektorów głównych i zasilających ruszty napowietrzania sprężonym powietrzem,
- Montaż rusztów napowietrzających ze stali k.o. z dyfuzorami rurowymi,
- Montaż rurociągów sprężonego powietrza materiał stal k.o. 1H18N9T,
- Montaż pomp zatapianych ścieków w komorze retencyjno – zasilającej,
- Montaż urządzeń napowietrzająco – mieszających w komorze retencyjno – zasilającej,
- Montaż przelewu pilastego i deflektorów na korycie odpływowym, stal ko.
- Montaż koryt spustowych osadu pływającego z rurociągami odprowadzającymi,
- Wykonanie rurociągu odpływowego z komory odpływowej do osadnika wtórnego obiekt rurociąg PE Ø250,
- Rurociągi technologiczne wg specyfikacji na rysunkach,
- Montaż biostruktur pasmowych.

5. KOMORA MAGAZYNOWA OSADU – OBIEKT NR 14.5

Komora stanowi część obiektu jakim jest blok biologicznego oczyszczalnia ścieków i służy do gromadzenia osadu nadmiernego przed zagęszczeniem.

Parametry komory magazynowej osadu:

- wymiary w rzucie 10,0×3,0 m,
- głębokość czynna 4,0 m,
- objętość czynna 120 m³.

Do komory doprowadzany jest przyrastający osad z przepompowni ob. nr 17 oraz ciała pływające wydzielone w osadniku wtórnym i reaktorze biologicznym.

Doprowadzenie osadu oraz ciał pływających następować będzie w sposób cykliczny rurociągiem wykonanym z rur PE Ø110 mm, część odsłonięta rurociągu (narażona na działanie promieni słonecznych) wykonana będzie z rur stalowych kwasoodpornych 1H18N9T o średnicy DN 100.

Osad nadmierny jest okresowo podawany do zagęszczacza mechanicznego, a następnie odprowadzany do komory stabilizacji tlenowej. Aby zapobiec zagniwaniu osadu oraz jego osiadaniu w komorze zainstalowano ruszty napowietrzające z dyfuzorami rurowymi.

Zakładana ilość dostarczanego powietrza $Q = 118 \text{ m}^3/\text{h}$. Do napowietrzania zawartości komory przewidziano montaż dyfuzorów rurowych mocowanych do dna komory. Zamontowane zostaną 2 niezależne ciągi dyfuzorów rurowych DN65 po 6 szt. w każdym ciągu. Poszczególne sekcje zasilane będą z głównego kolektora powietrza rurociągiem stalowym DN80 z zainstalowaną przepustnicą DN80.

Odprowadzanie osadu z komory magazynowej odbywać się będzie przy użyciu pompy zatapialnej w wersji stacjonarnej zamontowanej na prowadnicach.

Parametry pompy:

- punkt pracy: $Q = 2 \text{ l/s}$ $H = 4,6 \text{ m}$
- silnik trójfazowy o mocy $N = 1,3 \text{ kW}$ z czujnikiem MCU,
- prowadnica rurowa $\varnothing 50 \text{ mm}$, dł. $4,7 \text{ m}$,
- kolano stopowe DN80,
- masa agregatu 38 kg .

Rurociąg tłoczny osadu wyprowadzony z komory wykonany będzie z rur ze stali kwasoodpornej DN80. W gruncie należy dokonać zmiany materiału na rurociąg PE $\varnothing 90 \text{ mm}$ SDR 17. Na rurociągu tłocznym należy zainstalować zasuwę odcinającą kołnierзовą DN 80 – przeznaczenie do zabudowy w ziemi. Ponadto na rurociągu tłocznym (ponad zwierciadłem) zainstalowany będzie trójnik z odejściem bocznym z zasuwą upustową DN 80.

Do odprowadzania sklarowanej cieczy nadosadowej przewidziano montaż regulowanego przelewu teleskopowego. Do przelewu przyłączony będzie rurociąg odpływowy wykonany z rur stalowych k.o. DN150. Na rurociągu wyprowadzonym z komory przewidziano montaż zasuwy odcinającej DN150 przeznaczonej do zabudowy w ziemi. Od zasuwy do miejsca włączenia do studni kanalizacyjnej rurociąg wykonać z rur PE $\varnothing 160$. Włączenie przelewu do studni kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni oznaczonej numerem SO16.

Przewidziano stałą kontrolę napełnienia komory magazynowej osadu, do tego celu zamontować należy sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu. Przekaz sygnału następować będzie do sterowni. W zależności od poziomu napełnienia sterowane będą pompy doprowadzenia oraz ewakuacji osadu.

5.1. Zakres robót

- Montaż pompy zatapialnej ewakuacji osadu z prowadnicą i stopą sprzęgającą, wykonanie rurociągu ewakuacji osadu,
- Montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami rurowymi.
- Montaż rurociągów sprężonego powietrza materiał stal k.o. 1N18 H9 T.
- Wykonanie rurociągu doprowadzenia osadu z pompowni osadu,
- Montaż przelewu teleskopowego i wykonanie rurociągu odpływowego,
- Montaż sondy hydrostatycznej do pomiaru poziomu.

6. WYDZIELONA KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU NADMIERNEGO – OBIEKT NR 14.6

Komora stanowi część obiektu jakim jest blok biologicznego oczyszczalnia ścieków i służy do stabilizacji osadu nadmiernego. Osad nadmierny po zagęszczeniu w stacji odwadniania osadu podawany jest do komory stabilizacji. W wyniku napowietrzania sprężonym powietrzem i czasie przetrzymania 20 dni następuje stabilizacja tlenowa.

Parametry komory stabilizacji osadu:

- wymiary w rzucie $10,0 \times 13,0 \text{ m}$,
- głębokość czynna $4,0 \text{ m}$,
- objętość czynna 520 m^3 .

Do komory stabilizacji doprowadzany jest zagęszczony osad z budynku przeróbki osadów ob. nr 21. Doprowadzenie osadu rurociągiem wykonanym z rur PEØ110 mm, część odsłonięta rurociągu (narażona na działanie promieni słonecznych) wykonana będzie z rur stalowych kwasoodpornych 1H18N9T o średnicy DN 100.

Odprowadzanie osadu z komory stabilizacji odbywać się będzie przy użyciu pompy zatapialnej w wersji stacjonarnej zamontowanej na prowadnicach.

Parametry pompy:

- punkt pracy: $Q = 2 \text{ l/s}$ $H = 4,6 \text{ m}$
- silnik trójfazowy o mocy $N = 1,3 \text{ kW}$ z czujnikiem MCU,
- prowadnica rurowa Ø50 mm, dł. 4,7 m,
- kolano stopowe DN80,
- masa agregatu 38 kg.

Na wypadek awarii pompy należy przewidzieć rezerwę magazynową agregatu bez osprzętu.

Rurociąg tłoczny osadu wyprowadzony z komory wykonany będzie z rur ze stali kwasoodpornej DN80. W gruncie należy dokonać zmiany materiału na rurociąg PEØ90 mm SDR 17. Na rurociągu tłocznym należy zainstalować zasuwę odcinającą kołnierзовą DN 80 – przeznaczenie do zabudowy w ziemi. Ponadto na rurociągu tłocznym (ponad zwierciadłem) zainstalowany będzie trójnik z odejściem bocznym z zasuwą upustową DN 80.

W celu stabilizacji osadu zagęszczonego niezbędna jest dostawa powietrza w wymaganej ilości $Q = 700 \text{ m}^3/\text{h}$. Napowietrzanie komory odbywać się będzie poprzez układ dyfuzorów rurowych.

Zamontowane zostaną 3 niezależne ciągi dyfuzorów rurowych DN65. Poszczególne sekcje zasilane będą z głównego kolektora powietrza rurociągiem stalowym DN80 z zainstalowaną przepustnicą DN80. Doprowadzenie powietrza do poszczególnych sekcji z rozdzielacza powietrza zamontowanego na ścianie zbiornika.

Rozmieszczenie oraz ilość dyfuzorów napowietrzających należy uzgodnić z producentem systemu.

Dostawa powietrza ze stacji dmuchaw odbywać się będzie jednym rurociągiem PEØ250 mm do komory stabilizacji osadu oraz do komory magazynowej osadu.

Dla zapewnienia cyrkulacji i wymieszania w komorze należy zamontować 2 mieszadła zatapiane o następujących parametrach:

- Mieszadło śmigłowe o średnicy śmigieł 400 mm,
- Prowadnica 60×60 mm z żurawikiem, możliwość obrotu prowadnicy z mieszadłem,
- Wyposażenie w kontroler szczelności MCU,
- Moc silnika $N = 3,0 \text{ kW}$,
- Prędkość obrotowa 702 obr./min.,

Mocowanie prowadnic mieszadeł do dna komory oraz pomostu obsługowego.

6.1. Zakres robót

- Montaż 2 mieszadeł zatapialnych z prowadnicami i kompletem mocowania dla przenośnego żurawika w komorze stabilizacji osadu,
- Montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami rurowymi.
- Montaż rurociągów sprężonego powietrza materiał stal k.o. 1H18 N9 T.
- Wykonanie rurociągów doprowadzenia osadu zagęszczonego,
- Montaż pompy zatapialnej z kolaniem sprzęgającym do odprowadzania osadu na prasę taśmową,
- Montaż mieszadeł o poziomej osi wirnika na prowadnicach.

7. OSADNIK WTÓRNY – OBIEKT NR 15

7.1. Opis ogólny obiektu

Zaprojektowano osadnik wtórny jako końcowy element oczyszczania ścieków. Przewidziano osadnik wtórny kołowy ze zgarniaczem osadu i pomostem stałym.

Średnica wewnętrzna osadnika $D = 11,0$ m, głębokość czynna 4,5 m.

Dopływ ścieków do osadnika realizowany będzie rurociągiem grawitacyjnym PE \varnothing 250 z komory odpływowej przy reaktorze biologicznym.

Odpływ z osadnika przelewem pilastym do odbiornika poprzez komorę pomiarową.

Z osadnika wtórnego odprowadzany będzie wytrącony osad oraz ciała pływające do przepompowni osadu.

Charakterystyczne rzędne obiektu:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| • Istniejący poziom terenu | 44,10 m n.p.m. |
| • Projektowany poziom terenu | 44,50 m n.p.m. |
| • Poziom posadowienia dna zbiornika | 39,30 m n.p.m. |
| • Poziom posadowienia studni osadowej | 37,80 m n.p.m. |

Osadnik radialny, o poziomym przepływie, z centralnym zasilaniem i obwodowym odpływem.

Zadaniem osadnika wtórnego będzie oddzielenie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków. Do osadnika dopływać będzie z reaktora biologicznego mieszanina obu wymienionych faz w układzie grawitacyjnym. W osadniku wtórnym, w procesie sedymentacji kłaczkosy osadu czynnego będą opadać na dno, a sklarowane ścieki, poprzez przelewy, odpływać będą do kolektora odpływowego ścieków z oczyszczalni. Osad z dna osadnika zgarniany będzie zgarniaczem osadu do centralnego leja, skąd, pod naporem hydraulicznym ścieków w osadniku, odpływać będzie do pompowni recyrkulacyjnej. Części pływające z powierzchni zwierciadła ścieków w osadnikach zagarniane będą do leja zrzutowego części pływających i dalej spływać będą do przepompowni osadu pływającego.

Komora osadowa – o średnicy $D = 250$ cm i grubości ścian 30 cm zaprojektowana jako zbiornik cylindryczny zapuszczany z korkiem betonowym dna, z monolitycznie połączoną płytą denną osadnika ze ścianą komory osadowej. Lej osadowy należy wyprofilować – skosy w kształcie stożka ściętego o podstawach $\varnothing 250$ cm i $\varnothing 60$ cm

Do leja osadowego należy wprowadzić rurociąg dopływowy ścieków PE \varnothing 250 mm, rurociąg odprowadzający osad PE \varnothing 250 mm oraz 2 rury ochronne z PE \varnothing 110 mm na kable elektryczne zasilania napędu zgarniacza oraz na rurociąg sprężonego powietrza.

7.2. Funkcja technologiczna obiektu

Osadnik jest zbiornikiem żelbetowym, cylindrycznym, o średnicy wewnętrznej 11,0 m. Dno osadnika ukształtowane będzie ze spadkiem 1:15 w kierunku środka. Głębokość czynna w osadniku przy zewnętrznej ścianie wynosi 505 cm, a przy centralnym leju osadowym 530 cm. Wysokość części martwej w osadniku, powyżej poziomu ścieków wynosi 90 cm. Położony centralnie lej osadowy będzie miał formę odwróconego stożka ściętego o wysokości 170 cm i średnicach podstaw 250/60 cm.

Doprowadzenie ścieków i osadu czynnego rurociągiem PE \varnothing 250 mm do studni osadowej z zakończeniem wylotem w formie dyfuzora kielichowego z obwodowymi kierownicami z blach o regulowanym odchyleniu. Dyfuzor wlotowy oparty na konstrukcji wsporczej kotwionej w ścianie komory osadowej. Dyfuzor posiada możliwość przeczyszczenia sprężonym powietrzem doprowadzonym do mieszacza sprężonego powietrza na rurociągu zasilającym.

Doprowadzenie ścieków do osadnika grawitacyjnie przy różnicy zwierciadeł 155 cm pomiędzy reaktorem biologicznym a osadnikiem wtórnym. Odprowadzenie ścieków (sklarowanych) oczyszczonych poprzez obwodowe koryta przelewowe pilaste dwustronne z blachy stal nierdzewna oraz ścianką deflektorową z fartuchem. Szerokość koryta odpływowego 30 cm, wysokość 25 cm. Całkowita długość przelewu pilastego 60,9 mb. Przelew mocowany na wspornikach kotwionych do ściany. Koryto przelewowe zakończone komorą odpływową z króćcem odpływowym i kolanem DN 300. Odpływ rurociągiem grawitacyjnym PE \varnothing 300 mm wprowadzonym do studni kanalizacyjnej i dalej do komory przepływomierza. Przyłączenie rurociągu PE do króćca odpływowego przy użyciu kołnierza DN 300 PN 10.

Przy wewnętrznej stronie koryta przelewowego zainstalowany będzie deflektor wykonany ze stali kwasoodpornej - całkowita długość deflektora po obwodzie $L=27,65$ m. Wysokość deflektora 50 cm, mocowanie wspólne z przelewem pilastym.

Osad pływający zgarniaczem powierzchniowym zbierany jest do komory zrzutowej z blachy (stal nierdzewna) z odprowadzeniem do przepompowni osadu pływającego. Zgarnianie osadu w sposób ciągły zgarniaczem z pomostem stałym – stal nierdzewna. Łożysko centralne zgarniacza mocowane na

pomocie centralnym w konstrukcji stalowej. Pomost oparty na ścianie zewnętrznej osadnika. Na pomoście zamontowany zostanie napęd dla zgarniacza osadu z silnikiem elektrycznym o mocy $N = 2,0$ kW.

Osadnik wyposażony w pomost zgarniacza z barierką ochronną i schodkami wejściowymi z poziomu terenu – pomost i zgarniacz dostarcza i montuje producent zgarniacza.

7.3. Zakres robót technologicznych

- montaż zgarniacza z deflektorem, układem odprowadzania części pływających 1 szt. zgarniacz osadu średnica 11 m, z deflektorem na wlocie podwieszonym do zgarniacza z układem odprowadzania części pływających przystosowanych do zastosowanych koryt, napęd obwodowy, moc max $N = 2,0$ kW
- montaż przelewu pilastego 1 szt. Przelew pilasty ze stali nierdzewnej 1H18 N9T (z fartuchem do zatrzymania części pływających),
- montaż leja zrzutowego części pływających 1 szt. lej zrzutowy części pływających ze stali nierdzewnej,
- montaż fartucha 1 szt. fartuch o długości 27,65 m ze stali nierdzewnej,
- montaż zasuw wg specyfikacji na rysunkach,
- montaż dyfuzora kielichowego dopływu w dolnej części osadnika. Dyfuzor kielichowy stal nierdzewna lub laminat epoksydowo-szkłany $D = 180$ cm z kierownicami przepływu w formie odchylnych płytek na obwodzie z króćcem rurowym kołnierзовym DN 250 mm
- rurociągi technologiczne wg specyfikacji na rysunkach

8. PRZEPOMPOWIA RECYRKULACYJNA OSADU WTÓRNEGO – OBIEKT NR 17

8.1. Funkcja technologiczna obiektu

Przepompownia recykulacyjna osadu jest elementem składowym oczyszczalni ścieków i funkcjonuje zarówno w części ściekowej jak i osadowej. Do przepompowni trafiają osady oraz części pływające wydzielone w części ściekowej oczyszczalni: reaktor biologiczny i osadnik wtórny. Z przepompowni realizowany jest odpływ jako osad recykulowany do części biologicznej (kom. beztlenowa, kom. denitryfikacji lub kom. nityfikacji) oraz jako osad nadmierny do części osadowej (zbiornik magazynowy osadów).

8.2. Szczegółowy opis rozwiązań technicznych

Pompownia recykulacyjna wykonana będzie jako zbiornik żelbetowy podziemny z płytą pokrywową ponad poziomem terenu.

Obiekt podzielony jest na 4 części:

- komora zasuw na rurociągu dopływowym osadu,
- komora zasuw na rurociągach tłocznych,
- komora pomp osadu,
- komora pompy flotatu (osadu pływającego).

Komory pomp stanowią zbiorniki czerpalne z zainstalowanymi pompami zatapialnymi.

Komora zasuw na rurociągu dopływowym osadu

Wydzielony osad w dnie leja osadnika dopływa przez komorę zasuw do komory pomp osadu. Dopływ osadu odbywa się rurociągiem wykonanym z rur PE \varnothing 250 mm. Włączenie rurociągu doprowadzającego osad do pompowni na rzędnej 41,90 m n.p.m. (w osi rury). W komorze zasuw na rurociągu należy zabudować zasuwę regulacyjną DN 250 z napędem elektrycznym oraz dodatkowo zasuwę odcinającą z napędem ręcznym. Wewnątrz obiektu rurociąg dopływowy wykonać z rur stalowych k.o. DN 250. Na rurociągu dopływowym umieścić króciec DN 100 z zainstalowaną sondą do pomiaru gęstości osadu.

Dno komory zasuw wykonane zostanie ze spadkiem w kierunku studzienki odwodnieniowej z zainstalowaną pompą odwodnieniową.

Do komory zasuw wykonany zostanie otwór włazowy o wymiarach 100×100 cm z zainstalowaną pokrywą stalową z ociepleniem. Zejście na dno komory umożliwiać będzie drabina stalowa z pałakami, wysokość drabiny 375 cm.

Przewidziano mechaniczną oraz grawitacyjną wentylację komory zasuw. Do wentylacji grawitacyjnej przewidziano wywietrzniki dachowe montowane na podstawie dachowej Ø160 mm. Jako wentylację mechaniczną zastosowano wentylator wyciągowy o wydajności 1500 m³/h, umieszczony na podstawie dachowej Ø250 mm.

Komora pomp osadu

Osad wtórny dopływać będzie do komory pomp, skąd odprowadzany będzie jako osad recyrkulowany do komór osadu czynnego oraz osad nadmierny do zbiornika osadu.

W komorze pomp należy zamontować 2 pompy cyrkulacyjne osadu o parametrach:

- wydajność 15 l/s,
- wysokość podnoszenia 6 m,
- moc silnika 2,2 kW,
- zasilnie 400 V,
- króciec tłoczny DN100,
- wersja stacjonarna z kolanem sprzęgającym oraz prowadnicą rurową.

Rurociągi tłoczne osadu wykonane z rur stalowych DN 100 wprowadzone zostaną do komory zasuw przy komorze pomp. Rurociągi będą połączone ze sobą i odprowadzanie osadu do komory osadu czynnego realizowane będzie jednym rurociągiem PE Ø225 mm. Dno komory pomp wykonane zostanie ze skosami, wysokość skosów przy ścianie 30 cm. Skosy betonowe zapobiegać będą zaleganiu osadu przy ścianach.

Komora pomp przykryta będzie płytą żelbetową z otworami montażowymi dla pomp. Całkowity wymiar otworu montażowego 280×80 cm. Otwory montażowe będą przykryte pokrywą stalową trójdzielną.

Na płycie pokrywowej umieszczony będzie żuraw o udźwigu 150 kg do montażu i demontażu pomp. Mocowanie żurawie do płyty na stopie fundamentowej z możliwością obrotu.

Wewnątrz komory pomp zainstalowane będą urządzenia pomiarowe: sonda hydrostatyczna poziomu ze sterownikiem pracy pomp oraz sygnalizator poziomu maksymalnego MAC3.

Nadmiar produkowanego osadu odprowadzany będzie do zbiornika magazynowego osadu. Do transportu osadu nadmiernego przewidziano pompę o następujących parametrach:

- wydajność 5,8 l/s,
- wysokość podnoszenia 7,8 m,
- moc silnika 1,2 kW,
- zasilnie 400 V,
- króciec tłoczny DN80,
- wersja stacjonarna z kolanem sprzęgającym oraz prowadnicą rurową.

Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego wykonany z rur stalowych DN 80 wprowadzony zostanie do komory zasuw przy komorze pomp. Rurociąg osadu połączony zostanie z rurociągiem tłocznym flotatu, odpływ do komory magazynowej osadu rurociągiem PE Ø110 mm. Wewnątrz komory zasuw na rurociągu tłocznym zainstalować zasuwę odcinającą DN 80 z napędem elektrycznym oraz zawór zwrotny klapowy DN 80.

Komora zasuw na rurociągach tłocznych

Wewnątrz komory zasuw na rurociągach tłocznych umieszczone będą zasuwę odcinające DN 100 z napędem elektrycznym oraz zawory zwrotne klapowe DN 100. Rurociągi tłoczne zostaną połączone w jeden wspólny rurociąg tłoczny DN 150. Na rurociągu tłocznym DN 150 należy zamontować zasuwę odcinającą DN 150 z napędem elektrycznym. Z rurociągu tłoczego wyprowadzony będzie rurociąg upustowy z zainstalowaną zasuwą odcinającą DN 150 z napędem elektrycznym. Rurociąg upustowy po redukcji średnicy do DN 100 wprowadzony będzie z powrotem do komory pomp osadu wtórnego. Odgałęzienie spustowe służyć będzie do przemieszczania zawartości komory pomp osadu wtórnego.

Ponadto na rurociągu tłocznym DN 150 należy zamontować wewnątrz komory zasuw przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem służący do pomiaru ilości osadu recyrkulowanego. Na podstawie odczytów przepływomierza sterowana będzie praca pomp. Ilość osadu nadmiernego ustalać

należy codziennie i ustawiać pracę pomp kontrolując objętość przepływu. Ustawienie pompy – regulacja falownikiem, cykle czasowej pracy, regulacja dla wydatku 15 l/s.

Na rurociągach tłocznych należy stosować łączniki elastyczne (kompensacyjne) o odpowiednich średnicach – zgodnie z wytycznymi zawartymi na rysunkach technologicznych.

Połączenia rurociągów tłocznych oraz armatura umieszczone będą w wydzielonej komorze zasuw o wysokości wewnątrz 3,6 m. dno komory ukształtowane zostanie ze spadkiem w kierunku studzienki odwodnieniowej z zainstalowaną pompą drenażową. Wejście do komory zasuw umożliwiać będzie otwór włazowy o wymiarach 100×100 cm przykryty pokrywą stalową z ociepleniem. Zejście na dno komory po drabinie żłazowej z pałkami, wysokość drabiny 375 cm.

Komora pomp flotatu

W ramach pompowni recyrkulacyjnej wydzielona będzie także komora pompy flotatu. Dopływ części płynących z komór nitrifikacji oraz z osadnika wtórnego przewidziano dwoma rurociągami PEØ160 mm.

Wprowadzenie dopływów na rzędnej 42,70 m n.p.m. (w osi rur).

Odprowadzenie części płynących odbywać się będzie przy użyciu zainstalowanej w komorze pompy zatapialnej o następujących parametrach:

- wydajność 5,8 l/s,
- wysokość podnoszenia 7,8 m,
- moc silnika 1,2 kW,
- zasilanie 400 V,
- króciec tłoczny DN80,
- wersja stacjonarna z kolanem sprzęgającym oraz prowadnicą rurową.

Dno komory pomp wykonane zostanie ze skosami wysokości 40 cm.

Rurociąg tłoczny flotatu wykonany z rur stalowych DN 80 wprowadzony zostanie do komory zasuw przy komorze pomp. Rurociąg połączony zostanie z rurociągiem tłoczonym osadu nadmiernego, odpływ do komory magazynowej osadu rurociągiem PEØ110 mm. Wewnątrz komory zasuw na rurociągu tłoczonym zainstalować zasuwę odcinającą DN 80 z napędem elektrycznym oraz zawór zwrotny klapowy DN 80.

Wspólny rurociąg tłoczny stal DN 80 należy wyposażyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem służący do pomiaru ilości przepływu.

Poza komorą zasuw rurociąg tłoczny wykonać należy z rur PE Ø110 mm, rurociąg wprowadzić do zbiornika magazynowego osadu i zakończyć zasuwą. Ponadto rurociąg tłoczny zostanie rozdzielony i doprowadzony będzie do komory stabilizacji osadu, na końcu zamontować zasuwę odcinającą. Komora pomp przykryta będzie płytą żelbetową z otworem montażowym dla pompy. Całkowity wymiar otworu montażowego 70×70 cm. Otwór montażowy będzie przykryty pokrywą stalową z ociepleniem.

Na płycie pokrywowej umieszczony będzie żuraw o udźwigu 150 kg do montażu i demontażu pompy. Mocowanie żurawie do płyty na stopie fundamentowej z możliwością obrotu.

Przewidziano mechaniczną oraz grawitacyjną wentylację komory zasuw. Do wentylacji grawitacyjnej przewidziano wywietrzniki dachowe montowane na podstawie dachowej Ø160 mm. Jako wentylację mechaniczną zastosowano wentylator wyciągowy o wydajności 1500 m³/h, umieszczony na podstawie dachowej Ø250 mm.

8.3. Zakres robót technologicznych

- montaż pomp recyrkulacji z kolanem sprzęgającym DN 100 i prowadnicą Q=15 l/s H=6,0 m N=2,2 kW szt. 2. Pompy o wydajności regulowanej falownikiem. Rezerwa magazynowa 1 kpl.
- montaż pompy osadu nadmiernego z kolanem sprzęgającym DN 80 i prowadnicą do współpracy z falownikiem Q= 5,8 l/s H=7,8 m N=1,5 kW
- montaż pompy osadu płynącego z kolanem sprzęgającym DN 80 Q=5,8 l/s H=7,8 m N=1,5 kW

- montaż żurawika przenośnego do wyciągania pomp, żuraw z atestem UDT,
- montaż zasuw i przepływomierzy,
- montaż sondy pomiaru gęstości osadu,
- montaż wentylatorów wywiewnych komory zasuw – szt. 2
- montaż pomp odwodnienia komór zasuw z odprowadzaniem do komory pomp recyrkulacji
- montaż rurociągów i armatury

Rurociągi i armatura

Rurociągi z rur stalowych 1H18N9T o połączeniach kołnierzowych i spawanych z kształtkami żeliwnymi lub stalowymi. Średnice rurociągów DN 80-150 mm

Armatura

Zasuwy żeliwne kołnierzowe typ 111G DN 80-250 z napędem elektromechanicznym, zawory zwrotne kulowe lub klapowe DN 80-100, łączniki amortyzacyjne DN 80-150. Zasuwa DN 250 z napędem.

Wentylacja wywiewna mechaniczna wentylatory dachowe Ø 250. Nawiew przez kominki wentylacyjne.

Odwodnienie komór zasuw przenośnymi pompami z wbudowanym wyłącznikiem pływakowym.

Rurociągi po wykonaniu poddać próbie szczelności ppr.+0,6 MPa

9. STACJA DMUCHAW – OBIEKT NR 19

9.1. Funkcja technologiczna obiektu

Stacja dmuchaw z zainstalowanymi dmuchawami sprężonego powietrza zapewniać będzie dostawę tlenu w wymaganej ilości do komór reaktora biologicznego. Dostawa tlenu odbywać się będzie automatycznie w sposób ciągły. Sterowanie pracą dmuchaw odbywać się będzie na podstawie odczytów poziomu tlenu rozpuszczonego (komory nityfikacji) oraz w sposób czasowy (komory osadu).

Przewidziano dostawę tlenu w ilościach:

- komory nityfikacji $2 \times 550 \text{ m}^3/\text{h}$
- komora stabilizacji osadu $700 \text{ m}^3/\text{h}$
- komora magazynowa osadu $118 \text{ m}^3/\text{h}$

Dostawa powietrza do reaktora biologicznego odbywać się będzie trzema niezależnymi rurociągami wyprowadzonymi ze stacji dmuchaw.

9.2. Opis rozwiązań technicznych

Dmuchawy powietrza zlokalizowane będą w stacji dmuchaw wykonanej jako obiekt murowany zadaszony z 3 pełnymi ścianami.

Sprężone powietrze potrzebne do celów technologicznych dostarczane będzie przez 6 dmuchaw typu Root's, każda o następujących parametrach:

- wydatek min. $Q = 410 \text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż min. 500 mbar,
- moc silnika ok. 11 kW,
- zasilanie 400 V,
- prędkość obrotowa max. 4200 obr./min.
- Poziom hałasu w obudowie < 70 dB,
- Króciec przyłączeniowy DN 100,

Dmuchawy typu Root's:

- zwarta kompaktowa zabudowa,
- dostęp do obsługi i serwisu urządzenia przez drzwi frontowe mocowane od czoła urządzenia,

- urządzenia pomocnicze (osprzęt) użyte do wykonania agregatu dmuchawy zamocowane na konstrukcji wsporczej tłumika wylotowego lub sztywnej ramie,
- obudowa dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej (lub równoważne) wyłożona niepalnym materiałem wygłuszającym wyposażona w niezależny wentylator chłodzący i posiadająca olejowskazy, wskazujące poziom oleju w każdej z dwóch komór smarnych bez potrzeby otwierania osłony
- moc wentylatora chłodzącego dostosowana do charakterystyki dmuchawy,
- węże do spuszczenia i zalewania oleju przyspieszające pracę monterów,
- silnik na specjalnie wykonanym łożu wahliwym, umożliwiającym automatyczny naciąg pasów klinowych,
- tłumik wlotowy absorpcyjno-interferencyjny zintegrowany z filtrem powietrza,
- tłumik wyposażony w dodatkowy system redukcji hałasu działający na zasadzie rozdziału powietrza wlotowego na dwa strumienie o amplitudach wzajemnie się kompensujących (możliwość regulacji długości drogi przepływu w tłumiku każdego ze strumieni powietrza),
- w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty etc.),
- dmuchawa wyposażona w regulowany zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny na wylocie,
- całość zainstalowana na podporach tłumiących drgania,
- dmuchawa przystosowana do pracy przy temperaturze otoczenia w min. zakresie od -25 do $+50^{\circ}\text{C}$,
- wbudowany układ redukcji pulsacji stopnia sprężającego (kanały zwrotne przed wylotem)
- wały stopnia sprężającego dmuchawy - podparte łożyskami o trwałości projektowej co najmniej 100.000 godzin pracy,
- wirniki i wał wykonane z jednego odlewu – min. GS400-15 lub równoważne,
- korpus, miski olejowe, płyty boczne – min. G250 lub równoważne,

Przewidziano montaż 6 sztuk dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych przyłączonych do trójsekcyjnego rozdzielacza powietrza. Rozdzielacz powietrza wykonać z rur ze stali kwasoodpornej DN 400 mm. Całkowita długość rozdzielacza 11,40 m – trzy sekcje po 3,80 mb. Sekcje należy oddzielić od siebie przepustnicami międzykołnierzowymi DN 400. Końcówki rozdzielacza zamknąć kołnierzami ślepymi. Zainstalowane przepustnice umożliwiają awaryjne przełączanie pomiędzy ciągami napowietrzania.

Rozdzielacz należy umieścić na podporach stalowych na posadzce wewnątrz stacji dmuchaw.

Do napowietrzania zawartości komór osadu czynnego przewidziano 4 dmuchawy (po 2 dmuchawy na każdy ciąg reaktora biologicznego). Do zasilania komór osadu służyć będą dwie pozostałe dmuchawy. Wszystkie urządzenia wyposażone w obudowy dźwiękochłonne.

Dmuchawy umieścić na postumentach betonowych o wymiarach 105×100 cm i wysokości 50 cm.

Dmuchawy zlokalizować w rozstawie 120 cm zapewniającą wymagany dostęp dla obsługi.

Wszystkie rurociągi powietrza wewnątrz obiektu wykonać z rur kwasoodpornych.

Wyposażenie:

- Przepustnica międzykołnierzowa DN 400 mm z napędem ręcznym – 2 szt.
- Przepustnica międzykołnierzowa DN 100 mm z napędem ręcznym – 6 szt.

9.3. Zakres robót technologicznych

- Montaż dmuchaw sprężonego powietrza w obudowach dźwiękochłonnych
- Montaż rozdzielacza sprężanego powietrza $\varnothing 406 \times 3$, $L = 5,8\text{m}$ - 3 częściowy o połączeniach kołnierzowych. Rozdzielacz na podporach stalowych z ceownika ze stopką i podporą leżakową.
- Montaż rurociągów sprężonego powietrza – stal k.o. DN 250 oraz DN 200,
- Montaż rusztów napowietrzających wg wyposażenia reaktora biologicznego.

10. BUDYNEK PRZERÓBKII OSADÓW – OBIEKT NR 21

10.1. Opis ogólny obiektu

Oczyszczalnia ścieków w Ośnie Lubuskim wyposażona będzie w kompleksową instalacją do przeróbki osadów ściekowych. Gospodarka osadowa polegać będzie na następujących elementach:

- tlenowa stabilizacja osadu,
- mechaniczne zagęszczanie osadu,
- mechaniczne odwadnianie osadu,
- higienizacja osadu wapnem.

Osad nadmierny wytrącony w osadniku wtórnym (obiekt nr 15) odprowadzany będzie przy użyciu pomp w przepompowni osadów (obiekt nr 17) do komory stabilizacji tlenowej (obiekt nr 14.6). ustabilizowany osad nadmierny podawany będzie przy użyciu pomp do zagęszczacza mechanicznego zlokalizowanego w budynku (obiekt nr 21). Zagęszczony osad gromadzony będzie w zbiorniku magazynowym (obiekt nr 14.5) skąd trafiać będzie do prasy taśmowej odwadniającej. Odwodniony osad mieszany będzie w specjalnym mieszaczu z wapnem palonym doprowadzanym w sposób automatyczny z silosa zlokalizowanego w sąsiedztwie budynku.

Budynek w którym zlokalizowana będzie instalacja przeróbki osadu wykonany będzie w technologii tradycyjnej – murowany z dachem dwuspadowym, niepodpiwniczony. Wewnątrz wydzielone zostaną pomieszczenia. Od strony południowej budynku dołączona będzie wiata stanowiąca lokalizację dla agregatu prądotwórczego. Ponadto w sąsiedztwie budynku od strony południowej zlokalizowany będzie silos wapna palonego.

Charakterystyczne parametry budynku:

- wymiary w rzucie: 24,16×6,66 m,
- wysokość całkowita: 5,55 m,
- wymiary wewnątrz: 23,44×5,94 m,
- wysokość w świetle: 4,0 m,
- wymiary wewnętrzne pomieszczenia agregatu: 3,8×2,8 m.

Pomieszczenia wydzielone wewnątrz budynku:

- pomieszczenie prasy i zagęszczacza, powierzchnia 120,8 m²,
- pomieszczenie sprężarek, powierzchnia 7,03 m²
- sterownia, powierzchnia 9,3 m²
- magazyn środków chemicznych, powierzchnia 7,9 m²
- wiata agregatu prądotwórczego, powierzchnia 10,6 m².

10.2. Funkcja technologiczna obiektu

Obiekt stanowić będzie główny element gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków. Przy użyciu instalacji przeróbki osadów zlokalizowanej wewnątrz budynku prowadzone będą procesy zagęszczania, odwadniania oraz higienizacji osadu. Mechaniczne procesy wspomagane będą środkami chemicznymi – polimerami.

Wewnątrz budynku zlokalizowany będzie zbiornik magazynowy wody technologicznej oraz pompy wysokiego ciśnienia podające wodę do płukania urządzeń technologicznych.

10.3. Zakres robót technologicznych

- montaż zagęszczacza mechanicznego,
- montaż prasy taśmowej odwadniającej,
- montaż stacji roztwarzania i dozowania polimeru – 2 szt.
- montaż pomp śrubowych doprowadzania osadu – 2 szt.
- montaż pomp śrubowych ewakuacji osadu zagęszczonego – 1 szt.
- montaż pomp śrubowych ewakuacji osadu odwodnionego lub przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego – 1 szt.
- montaż mieszacza osadu z wapnem,
- montaż przenośnika ślimakowego osadu z wapnem,
- montaż sprężarek,
- montaż zbiornika magazynowego wody technologicznej z filtrem siatkowym,
- montaż pomp wysokiego ciśnienia – 3 szt.
- montaż silosu wapna palonego wraz z układem dozowania wapna,

- montaż niezbędnych dodatkowych urządzeń towarzyszących dla układu zagęszczania, odwadniania i higienizacji,
- wykonanie rurociągów technologicznych m.in. osadu, wody płuczającej, polimeru, sprężonego powietrza.

11. OPIS CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ

11.1. Instalacja zagęszczania osadu

Wewnątrz budynku przewidziano montaż zagęszczacza mechanicznego o wydajności maksymalnej min. 10,0 m³/h. Doprowadzanie osadu nadmiernego do zagęszczacza odbywać się będzie w sposób pompowy ze zbiornika magazynowego – ob. nr 14.5.

Do podawania osadu przewidziano pompę śrubową, regulacja dopływu osadu odbywać się będzie w sposób płynny – silnik wyposażony w falownik.

Doprowadzenie osadu do budynku rurociągiem wykonanym z rur PEØ90 mm, wewnątrz budynku rurociąg osadu wykonać z rur PVC-U DN80.

Zagęszczacz wyposażony zostanie w mieszacz statyczny lub flokulator dynamiczny pionowy.

Włączenie rurociągu osadu oraz rurociągu dozującego polimer do flokulatora.

Odprowadzanie osadu zagęszczonego z urządzenia odbywać się będzie do leja zrzutowego pompy ewakuacyjnej osadu transportującej osad do komory stabilizacji.

Pompa ewakuacyjna śrubowa usytuowana będzie bezpośrednio przy zagęszczaczu.

W celu umożliwienia pracy urządzenia należy przyłączyć rurociąg wody technologicznej PVC-U DN40 do płukania oraz rurociąg sprężonego powietrza.

Zagęszczacz mechaniczny należy umieścić nad wanną ociekową w konstrukcji żelbetowej lub odpływem zgodnie z wytycznymi producenta. Odpływ odcieków rurociągiem grawitacyjnym do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków.

Wymagania dla instalacji zagęszczania osadu:

1. Zagęszczarka bębnowa:

- wydajność min. 10 m³/h,
- zagęszczenie do min. 5 % s.m.,
- urządzenie przystosowane do pracy ciągłej,
- medium - osad nadmierny ustabilizowany - 0,5%-1,5% s.m.,
- urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI304 (za wyjątkiem taśmy bębna/ bębnow zagęszczarki),
- regulacja wydajności pracy zagęszczarki (prędkości obrotów bębna/ bębnow),
- wyposażona w pompę płuczącą do czyszczenia bębna/ bębnow zagęszczarki,
- średnica bębna min 400 mm,

2. Pompa osadu surowego

- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia osadu o parametrach 0,5-1,5 % s.m.,
- wydajność pompy regulowana min. w zakresie od 0,2-12 m³/h,

3. Pompa polielektrolitu

- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia roztworu polimeru,
- wydajność pompy regulowana min. w zakresie od 0,2-1 m³/h

4. Pompa osadu zagęszczonego

- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia osadu o parametrach co najmniej 5,0 % s.m.,
- wydajność pompy regulowana min. w zakresie od 1-6 m³/h,

5. Zespół przygotowania polielektrolitu

- możliwość przygotowania roztworu polielektrolitu z proszku i z emulsji,
- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304 o pojemności min. 750l,
- pompa emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. wydajność min. 16l/h, w obudowie z aluminium lub równoważne, silnik ok. 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie min. od 500 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu,

- dwa mieszkadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej m.in. AISI 304, IP55
- 6. Zbiornik flokulacji (flokulator)
 - wyposażony w mieszkadło wraz z napędem,
 - pojemność zapewniającą prawidłową pracę zagęszczarki,
 - wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304,
 - przystosowany do pracy ciągłej,
- 7. Mieszacz statyczny
 - wlot i wylot gwintowany DN80,
 - z króćcem 1/2" dla doprowadzenia polielektrolitu,
 - stal nierdzewna min. AISI 304
- 7. System sterowania oparty na sterowniku PLC, wyposażony w ekran dotykowy 7" wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi. Sterownik wyposażony jest w rejestr występujących błędów podczas pracy stacji zagęszczania.

a. Instalacja odwadniania osadu

Do odwadniania osadu przewidziano montaż prasy taśmowej o wydajności min. 1,0 m³/h. Prasa umieszczona będzie w środkowej części budynku. Doprowadzenie osadu do odwodnienia odbywać się będzie z komory osadu zagęszczonego – obiekt nr 14.6. Do podawania osadu przewidziano pompę zatapianą w komorze 14.6. podającą osad na pompę śrubową, regulacja dopływu osadu na obu pompach odbywać się będzie w sposób płynny – silnik wyposażony w falownik.

Doprowadzenie osadu do budynku rurociągiem wykonanym z rur PEØ90 mm, wewnątrz budynku rurociąg osadu wykonać z rur PVC-U DN80.

Odprowadzanie osadu odwodnionego z urządzenia odbywać się będzie do leja zrzutowego pompy ewakuacyjnej osadu lub do przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego, zlokalizowanego przy prasie.

Odwodniony osad transportowany będzie do mieszacza osadu z wapnem. Transport wapna przewidziano przenośnikiem ślimakowym z silosu o pojemności 10 m³ umieszczonego na zewnątrz w sąsiedztwie budynku. Posadowienie silosu na fundamencie betonowym.

Po higienizacji osadu wapnem palonym osad transportowany będzie przenośnikiem spiralnym na przyczepę ciągnikową umieszczoną wewnątrz budynku. Stanowisko postojowe przyczepy wyposażone będzie w dwie bramy wjazdową i wyjazdową umieszczone naprzeciwległe. Do wywozu osadu należy przewidzieć przyczepę ciągnikową dwuosiową z trójstronnym wyładunkiem, ładowność do 8 ton.

W celu umożliwienia pracy urządzenia należy przyłączyć rurociąg wody technologicznej PVC-U DN40 do płukania oraz rurociąg sprężonego powietrza.

Prasę odwadniającą należy umieścić nad wanną ociekową w konstrukcji żelbetowej lub odpływem zgodnie z wytycznymi producenta. Odpływ odcieków rurociągiem grawitacyjnym do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków.

Wymagania dla instalacji zagęszczania osadu:

1. Prasa taśmowa
 - wydajność min. 10 m³/h,
 - wyposażona w niezależnie napędzany zagęszczacz wstępny- bębnowy zintegrowany z prasą lub stanowiący oddzielne urządzenie,
 - wyposażona w automatyczny system (pneumatyczny bądź hydrauliczny) regulacji położenia taśmy,
 - wyposażona w pneumatyczny lub hydrauliczny system naciągu taśmy,
 - szerokość taśm filtracyjnych prasy min. 1200 mm,
 - prasa wyposażona w osłony boczne oraz osłony wszelkich części ruchomych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa,
 - prasa wyposażona w pompę płuczącą o parametrach zgodnie z wymogami technologicznymi prasy,
 - urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI304 (za wyjątkiem taśm itp.),

2. Zespół przygotowania polielektrolitu

- możliwość przygotowania roztworu polielektrolitu z proszku i z emulsji,
- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304 o pojemności min. 750l,
- pompa emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. wydajność min. 16l/h, w obudowie z aluminium lub równoważne, silnik ok. 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie min. od 500 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu,
- dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej m.in. AISI 304, IP55

3. Pompa polielektrolitu

- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia roztworu polimeru,
- wydajność pompy regulowana min. w zakresie od 0,2-1 m³/h

4. Pompa osadu surowego

- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia osadu zagęszczonego,
- wydajność pompy regulowana min. w zakresie od 2,0-12 m³/h,

5. Pompa osadu odwodnionego / przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego

- osad odwodniony kierowany będzie do mieszacza układem pompy osadu lub przenośnikiem ślimakowym,
- pompa ślimakowa przystosowana do tłoczenia osadu odwodnionego, z lejem zasypowym, wydajność pompy regulowana dostosowana do parametrów prasy,
- przenośnik ślimakowy bezwałowy, wykonanie stal nierdzewna min. AISI 304, średnica ślimaka min. 200mm, długość przenośnika dostosowana do miejsca instalacji, silnik ok. 1,1 kW, 400V.

6. Sprężarka

- wymagany montaż w przypadku wymogu technologicznego danej prasy odwadniającej,
- parametry dostosowane do wymagań prasy,
- tłokowa, bezolejowa,
- pojemność zbiornika min. 24l,
- silnik ok. 1,1kW, 240V, 50Hz.

7. Mieszarka osadu z wapnem

- urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI304 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie),
- korpus z komorą wyposażoną w pokrywę z otworami zsypowym,
- kosz zsypowy oraz dwa wałki napędowe z łopatkami mieszającymi przeciwbieżnymi napędzane za pomocą jednego silnika (zapobieganie powstawaniu martwych stref),
- mieszarka ponadto powinna być wyposażona dodatkowo zabezpieczenie łożysk przed przedostawaniem się do nich osadu w postaci zastosowania łożysk z simeringiem oraz osłon ze stali nierdzewnej przyspawanych do wałów mieszalnika (lub rozwiązań równoważnych).

8. Przenośnik ślimakowy osadu i wapna

- przenośnik ślimakowy bezwałowy,
- wykonanie stal nierdzewna min. AISI 304,
- średnica ślimaka min. 250mm,
- długość przenośnika dostosowana do miejsca instalacji,
- silnik ok. 1,1 kW, 400V.

9. Silos na wapno z przenośnikiem wapna

- silos na wapno o V = min. 10m³, wykonanie stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- dozownik wapna, wydatek regulowany falownikiem,
- układ przeciw zbrylaniu wapna w silosie (elektrowibrator, mieszacz boczny),
- system sygnalizujący stan napełnienia wapna w silosie,
- podajnik wapna,
- zasuwą nożową,
- hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem,
- filtr tkaninowy,
- drabinka wejściowa, pomost z barierką.

- 10. System sterowania oparty na sterowniku PLC, wyposażony w ekran dotykowy 7" wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą i występującymi podczas pracy stanami

awaryjnymi. Sterownik wyposażony jest w rejestr występujących błędów podczas pracy stacji zagęszczania.

b. Instalacja wody technologicznej

Wewnątrz budynku przewidziano wykonanie instalacji wody technologicznej zużywanej do płukania urządzeń. W tym celu w budynku umieszczony zostanie zbiornik magazynowy wody zasilany z przepompowni wody technologicznej – obiekt nr 25.

Zbiornik wykonany będzie jako stalowy lub z tworzywa sztucznego o pojemności czynnej 3,0 m³.

Wewnątrz zbiornika zainstalowany będzie filtr siatkowy – doprowadzenie wody do zbiornika przez filtr.

Doprowadzenie zasilania zbiornika z rur PE Ø 90 (na zewnątrz budynku) oraz PVC-U DN80 (wewnątrz budynku). Woda technologiczna ze zbiornika odprowadzana będzie niezależnie do trzech pomp. Woda płuczająca do zagęszczacza oraz do prasy tłoczona będzie rurociągami PVC-U DN 40, do urządzeń wstępnego oczyszczania (punkt zlewny, sito piaskownik) woda płuczająca będzie tłoczona rurociągiem PVC-U DN 50 (poza budynkiem rurociąg wykonać z rur PEØ63).

Podjęcia do urządzeń ułożyć w technologicznych lub w osłonach z rur karbowanych (peszlach) przed wykonaniem posadzki.

c. Instalacja dawkowania polielektrolitu

Procesy zagęszczania oraz odwadniania wspomagane będą poprzez dozowanie flokulatorów – rodzaj oraz dawka zastosowanego polimeru ustalone będą na etapie rozruchu oczyszczalni. Przewidziano montaż dwóch automatycznych stacji roztwarzania i dozowania polielektrolitu. Każda ze stacji pracować będzie niezależnie na potrzeby jednego urządzenia. Do każdej stacji przyłączyć należy wodę wodociągową.

Rurociągi ssawne od stacji roztwarzania do pomp oraz tłoczne wykonać z rur PVC-C DN25.

Układanie rurociągów w kanałach technologicznych lub w osłonach z rur karbowanych (peszlach) przed wykonaniem posadzki. Podjęcia do urządzeń z węża elastycznego w oplocie stalowym.

W budynku zlokalizowano magazyn flokulanta, będzie to wydzielone pomieszczenie w który znajdować się będzie zapas środka używanego do celów technologicznych.

d. Instalacja sprężonego powietrza

Do prasy odwadniającej oraz zagęszczacza mechanicznego (zależnie od producenta) niezbędne jest doprowadzenie sprężonego powietrza. Jako źródło powietrza przewidziano montaż dwóch sprężarek tłokowych umieszczonych w wyznaczonym pomieszczeniu. Rurociągi powietrza należy rozprowadzić po ścianie pomieszczeń możliwie blisko urządzeń. Doprowadzenie do prasy i zagęszczacza wykonać w kanałach technologicznych wspólnie z instalacją wody do płukania.

Rurociągi prowadzone po ścianie obiektu wykonać z rur PEØ25, doprowadzenie powietrza do urządzeń węży elastycznym PE Ø 6 × 1.

e. Rurociągi i armatura

Instalacje stanowią system rurociągów doprowadzających i odprowadzających osady oraz wodę technologiczną z wprowadzeniem w wydzielonym kanale technologicznym.

Rurociągi z rur PVC-C (chlorowany PVC) lub PVC-U o średnicach DN80 oraz DN100 o połączeniach kołnierzowych w systemie kształtek i łączników klejonych typ George Fischer lub o parametrach równoważnych, ciśnienie robocze PN 6. Rurociągi prowadzone po ścianie na wspornikach lub w kanałach technologicznych

Armaturę stanowią zasuwy klinowe kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem klina 111G. Podjęcia rurociągów do budynku z sieci zewnętrznej z rur PE z tulejami połączeń kołnierzowych. Część kolan wykonana z żeliwa o połączeniach kołnierzowych.

W układzie doprowadzenia osadu na prasę przewidzieć montaż przepływomierza elektromagnetycznego na dwóch wspornikach.

Po wykonaniu instalację poddać próbie na szczelność stosując ciśnienie p=0,6 MPa.

2. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OBIEKT NR 16

a. Opis ogólny obiektu

Zaprojektowano ciągły pomiar ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych poprzez zwężkę pomiarową Palmera-Bowlus'a zabudowaną na grawitacyjnym kanale przepływowym DN 300. Układ pomiarowy zlokalizowany będzie na rurociągu odpływowym za osadnikiem wtórnym, przed wylotem ścieków oczyszczonych do odbiornika. Warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego

Charakterystyczne rzędne obiektu:

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| • Istniejący poziom terenu | 40,97 m n.p.m. |
| • Projektowany poziom terenu | 41,00 m n.p.m. |
| • Poziom dna zwężki pomiarowej | 38,95 m n.p.m. |

b. Funkcja technologiczna obiektu

Zadaniem układu pomiarowego będzie rejestracja ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków w Ośnie Lubuskim do odbiornika ścieków jakim jest rzeka Ośniana.

Poza pomiarem w komorze

Zakres pomiarowy zwężki $0 \div 220 \text{ m}^3/\text{h}$.

c. Opis rozwiązań technicznych

Układ pomiarowy wyposażony w czujnik ultradźwiękowy umieszczony będzie w studni żelbetowej wykonanej z elementów prefabrykowanych o średnicy $D = 200 \text{ cm}$. Wysokość wewnętrzna komory pomiarowej 200 cm .

Miernik działa na zasadzie pomiaru czasu przelotu wiązki ultradźwiękowej między czujnikiem, a powierzchnią cieczy, której poziom jest mierzony. Na tej podstawie wyznaczana jest odległość do powierzchni medium. Wielkość ta może zostać wykorzystana bezpośrednio do odczytu poziomu cieczy i (po wykorzystaniu odpowiedniej formuły pomiarowej) do wyznaczania przepływu cieczy.

Komorę pomiarową wykonać z elementów prefabrykowanych (kręgów żelbetowych) o średnicy 200 cm . Jako element denny zastosować dennicę prefabrykowaną o wysokości 100 cm z osadzonymi przejściami szczelnymi DN 300 producenta rur.

Przykrycie komory płytą żelbetową z osadzonym włazem żeliwnym $\varnothing 600 \text{ mm}$ oraz kominkiem wentylacyjnym PVC $\varnothing 110 \text{ mm}$.

Rurociągi dopływowy i odpływowy wykonany będzie z rur GRP DN 300. Wewnątrz komory pomiarowej końcówki rurociągów wyposażać w kształtki przyłączeniowe kielichowe do osadzenia zwężki pomiarowej. Wejście rurociągów do komory na rzędnej $38,95 \text{ m n.p.m.}$

Zwężkę pomiarową posadzić na fundamencie betonowym dostosowanym do wysokości kanału dopływowego i odpływowego.

UWAGA! W celu uzyskania poprawnego pomiaru natężenia przepływu, zwężka musi być zainstalowana w poziomie, bez spadku.

Nad zwężką pomiarową umieścić czujnik ultradźwiękowy, mocowanie na elementach stalowych. Na płycie pokrywowej komory pomiarowej należy umieścić szafkę instalacyjną oraz przetwornik pomiarowy na stojaku montażowym.

Odczyt przepływu odbywać się będzie lokalnie z przekazem sygnału do sterowni oczyszczalni ścieków.

Na płycie przykrywającej komorę pomiarową umieszczony będzie także układ do poboru prób ze ścieków oczyszczonych działający w trybie automatycznym (pobór proporcjonalnie czasowy). Do poboru prób ze ścieków oczyszczonych należy doprowadzić wąż ssący ze stacji do rurociągu odpływowego ścieków zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Automatyczny aparat do poboru prób wyposażony w 24 butelki po $1,0 \text{ l}$ oraz pompę i wąż ssawny długości 10 m . Aparat przeznaczony do umieszczenia na zewnątrz (wersja grzewczo-chłodząca).

d. Zakres robót technologicznych

- Montaż zwężki pomiarowej Palmera-Bowlus'a na grawitacyjnym kanale przepływowym DN 300. Instalacja czujnika ultradźwiękowego i przetwornika pomiarowego.
- Montaż układu do automatycznego poboru próbek ze ścieków oczyszczonych.

e. Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- Obsadzić tuleje na przejścia rurociągów GRP oraz przepusty dla kabli elektrycznych.
- Wykonać izolację antykorozyjną wewnętrznych powierzchni ścian i dna.
- Wykonać podporę dla koryta pomiarowego – montaż koryta w poziomie.

Branża elektryczna

- Wykonać zasilanie do koryta pomiarowego oraz układu poboru prób.

3. INSTALACJA MAGAZYNOWANIA I DOZOWANIA KOAGULANTU – OBIEKT NR 20

a. Funkcja technologiczna obiektu

Przy zastosowaniu PIX-u prowadzone będą procesy koagulacji. Głównym celem koagulacji jest wzrost szybkości sedymentacji zanieczyszczeń, poprawa indeksu osadu oraz zmniejszenie zawartości związków fosforowych. Koagulant powodować będzie przyspieszone tworzenie się aglomeratów osadu czynnego co zwiększy procesy sedymentacji osadu. Proces będzie prowadzony okresowo w zależności od indeksu osadu oraz zawartości fosforu w ściekach surowych.

W procesie koagulacji ścieków wyróżnia się dwie fazy: destabilizacji i flokulacji.

Faza destabilizacji występuje bezpośrednio po dodaniu czynnika koagulującego, składa się z licznych reakcji chemicznych i fizycznego współdziałania między wodą i powierzchnią zawieszonych cząstek. Mechanizm destabilizacji polega na:

- obniżeniu potencjału elektrokinetycznego,
- dehydratacji,
- utlenieniu koloidów ochronnych.

Faza flokulacji obejmuje reakcje fizyczne. Zachodzi pod wpływem oddziaływań i sił wewnętrznych (ruchy Browna) i zewnętrznych, powodujących skuteczne zderzanie zdestabilizowanych cząstek, co prowadzi do utworzenia kłaczków.

b. Opis rozwiązań technicznych

Układ magazynowania i dozowania koagulantu składać się będzie ze zbiornika magazynowego dwupłaszczowego o pojemności 9 m³ (zapas na ok. 5 miesięcy), oraz pomp dozujących zabudowanych w szafie obiektowej. Elementem towarzyszącym jest szafka załadownicza z zabudowanym króćcem do napełniania zbiornika.

Zbiornik magazynowy jest zbiornikiem cylindrycznym, dwupłaszczowym o średnicy 212 cm i wysokości 300 cm usytuowanym pionowo. Pojemność zbiornika wynosi 9 m³, a całkowita wysokość 330 cm.

Dla zabezpieczenia przed wyciekami koagulantu zbiornik otoczony jest dodatkowym płaszczem. Średnica zewnętrzna wanny otaczającej zbiornik wynosi 260 cm, a wysokość 280 cm. Zarówno zbiornik, jak i elementy powiązane z nim posadowione są na płycie żelbetowej o wymiarach 300×360 cm.

Zbiornik wyposażony jest w elementy:

- otwór rewizyjny DN 500 z zaślepką,
- króciec odpowietrzający DN 80,
- króciec do napełniania DN 80,
- poziomowskaz suchy,
- króciec czujnika poziomu DN 150 z zaślepką,
- króciec czujnika przecieku DN 50 z zaślepką.

Koagulant dostarczany będzie do zbiornika przy życiu szafki załadowniczej o wymiarach 45×45 cm i wysokości 100 cm wyposażonej w króciec do napełniania, zawór zwrotny DN 80 i zawór odcinający DN 80 membranowy, ręczny.

Za pomocą pomp dozujących o wydajności Q = 140 l/h i mocy N = 0,37 kW, koagulant doprowadzany będzie rurociągiem tłocznym PEØ25 SDR 11 do reaktora biologicznego. Przewidziano instalację pomp na palecie w układzie 1+1 (jedna z pomp jest pompą rezerwową). Na całej długości rurociąg zabezpieczony jest rurą osłonową PE Ø50 SDR 11, w celu uniknięcia skażenia terenu.

Instalacja dozująca PIX doprowadzona zostanie do komory odpływowej przy reaktorze biologicznym. Ponad terenem instalację wykonać z rur PVC klejonego. Na końcu rurociągu tłocznego PIX-u należy umieścić zawór dozujący (regulacyjny).

Przy zbiorniku magazynowym znajdować się będzie niezbędny element wyposażenia bhp przy stanowisku ze środkami chemicznymi jakim jest automatyczna myjka do oczu. Myjka w wersji mrozoodpornej przeznaczona do zabudowy na zewnątrz. Mocowanie w sposób trwały do podłoża. Do myjki należy doprowadzić wodę wodociągową rurociągiem PEØ25 mm.

Przy zbiorniku magazynowym od strony skrzynki załadowniczej wykonane zostanie na placu manewrowym odwodnienie liniowe o długości 300 cm. Odpływ z odwodnienia liniowego rurociągiem PVC Ø 110 mm do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni – studnia SO21. Przy użyciu odwodnienia liniowego możliwe będzie utrzymanie porządku wokół instalacji magazynowania koagulantu. Ewentualne wycieki powstające podczas załadunku zbiornika będą odprowadzane kanalizacją technologiczną do układu oczyszczania.

c. Zakres robót technologicznych

- montaż zbiornika do magazynowania koagulantu. Zbiornik pionowy, cylindryczny, dwupłaszczowy o objętości $V=9\text{ m}^3$. Wykonanie materiałowe: PE.
wymiary zbiornika roboczego: $D = 212\text{ cm}$, $H = 300\text{ cm}$
wymiary wanny: $D = 260\text{ cm}$, $H = 280\text{ cm}$
wysokość całkowita $H = 330\text{ cm}$
- montaż szafki załadowniczej wykonanej z PEHD o wymiarach $45\times 45\text{ cm}$ i wysokości 100 cm wraz z armaturą.
- montaż szafki obiektowej wyposażonej w termoregulator oraz układ grzania elektrycznego. Wymiary szafy $120\times 60\text{ cm}$, wysokość 160 cm . Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.
- montaż pomp dozujących, membranowych $Q = 140\text{ l/h}$; $N = 0,37\text{ kW}$, 50 Hz , $220/230\text{ V}$
- rurociągi technologiczne wg specyfikacji na rysunkach
- montaż odwodnienia liniowego o długości 300 cm i klasie obciążenia D400.

4. KOMORA ZASUW ROZDZIAŁU STRUMIENI ŚCIEKÓW – OBIEKT NR 30

a. Funkcja technologiczna obiektu

Funkcją technologiczną komory zasuw będzie rozdział strumienia ścieków do reaktora biologicznego i zbiornika retencyjnego.

Rozdział strumienia ścieków surowych podawanych z przepompowni nastąpi za pomocą zasuw DN150 z napędem elektrycznym. Dla maksymalnego chwilowego dopływu do części mechanicznej oczyszczalni $Q_{s\text{ max}} = 32,5\text{ dm}^3/\text{s}$, przewiduje się następujący rozdział strumienia ścieków:

- dopływ do części biologicznej $Q_{s\text{ max biol}} = 25\text{ dm}^3/\text{s}$
- dopływ do zbiornika retencyjnego $Q_{s\text{ max ret}} = 11\text{ dm}^3/\text{s}$

b. Opis rozwiązań technicznych

Komorę zasuw zaprojektowano w postaci studni kanalizacyjnej z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej $D = 150\text{ cm}$. Wysokość wewnętrzna komory zasuw 220 cm . Przykrycie zbiornika płytą pokrywową żelbetową z osadzonym włazem oraz kominkami wentylacyjnymi. Zejście do komory po stopniach żłazowych żeliwnych osadzonych w ścianie. Na dnie komory przewidziano wykonanie studzienki odwodnieniowej o wymiarach $30\times 30\text{ cm}$ z przykryciem kratką z prętów stalowych.

Płyta pokrywowa komory wyposażona we właz żeliwny Ø600 mm klasy A15 oraz kominki wentylacyjne PCVØ160 szt. 2, przejścia rurociągów przez ściany wykonane z uszczelnieniem łańcuchowym, stopnie żłazowe ocynkowane osadzone w kręgach fabrycznie.

Rozdział strumienia ścieków surowych podawanych z przepompowni nastąpi za pomocą zasuw nożowych DN 150 z napędem elektrycznym zainstalowanych na rurociągach wewnątrz komory zasuw.

Wewnątrz studzienki rurociągi należy wykonać z rur ze stali kwasoodpornej DN 150, poza pompownią rurociągi tłoczne wykonać z rur PE-HD.

Zasuwy odcinające umieszczone zostaną na poszczególnych rurociągach tłocznych za trójnikiem. Sterowanie pracą zasuw odbywać się będzie w sposób automatyczny na podstawie pomiaru ilości

ścieków w komorze pomiarowej. Odprowadzanie nadmiaru ścieków do zbiornika retencyjnego następować będzie przy zwiększonym dopływie w czasie pogody deszczowej.

c. Zakres robót technologicznych

- Montaż dwóch zasuw nożowych z napędem elektrycznym

5. KOMORA PRZEPŁYWOMIERZA ELEKTROMAGNETYCZNEGO – OBIEKT NR 30.1

a. Funkcja technologiczna obiektu

Funkcją technologiczną studzienki przepływomierza elektromagnetycznego będzie pomiar natężenia przepływu ścieków surowych doprowadzanych do reaktora biologicznego. Ilość ścieków kierowana na reaktor biologiczny regulowana będzie w sposób automatyczny poprzez układ zasuw zainstalowanych w komorze rozdziału strumieni ścieków. Regulacja w funkcji sygnałów sterujących wysyłanych przez przepływomierz

b. Opis rozwiązań technicznych

Studzienkę przepływomierza elektromagnetycznego zaprojektowano w postaci studni kanalizacyjnej z kręgów betonowych $D = 150$ cm i wysokości wewnątrz 220 m.

Przykrycie zbiornika płytą pokrywową żelbetową z osadzonym włazem oraz kominkami wentylacyjnymi. Zejście do komory po stopniach żłazowych żeliwnych osadzonych w ścianie. Na dnie komory przewidziano wykonanie studzienki odwodnieniowej o wymiarach 30×30 cm z przykryciem kratką z prętów stalowych.

Do pomiaru przepływu ścieków kierowanych do reaktora biologicznego zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny do ścieków. Przepływomierz zainstalowany będzie na rurociągu tłocznym DN 150, połączenia kołnierzowe.

Zakres pomiarowy przepływomierza: $5 \div 50$ dm³/s. Urządzenie umożliwiać będzie odczyt lokalny oraz przesył sygnału do sterowni oczyszczalni. Na podstawie wskazań urządzenia pomiarowego możliwa będzie regulacja strumienia ścieków surowych dopływających do części biologicznej oczyszczalni.

Wewnątrz komory przed przepływomierzem zainstalowana będzie zasawa odcinająca nożowa między kołnierzowa DN 150 z napędem ręcznym. Zasawa odcinająca DN 150 za przepływomierzem zlokalizowana będzie poza komorą pomiarową – przeznaczenie do zabudowy w ziemi. Zasawa klinowa z napędem ręcznym, trzpień wyprowadzony do skrzynki ulicznej.

c. Zakres robót technologicznych

- Montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN 150, zakres pomiarowy: $5 \div 50$ dm³/s.
- Montaż zasawy odcinającej nożowej DN 150 z napędem ręcznym wewnątrz komory,
- Montaż zasawy odcinającej klinowej DN 150 z napędem ręcznym przeznaczonej do zabudowy w ziemi.

6. ZBIORNIK WODY TECHNOLOGICZNEJ – POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OBIEKT NR 25

a. Funkcja technologiczna obiektu

Zadaniem instalacji wody technologicznej będzie ujmowanie (zawracanie) ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego i dalsze ich odprowadzenie do płukania urządzeń.

Pompowanie ścieków oczyszczonych przewidziano do zbiornika magazynowego zlokalizowanego w budynku przeróbki osadów – obiekt nr 21. Do płukania urządzeń woda technologiczna poddawana będzie pod odpowiednim ciśnieniem.

b. Opis rozwiązań technicznych

Dla potrzeb instalacji wody technologicznej zaprojektowano zbiornik wyrównawczy o średnicy $D = 150$ cm z bezpośrednim dopływem ścieków sklarowanych z osadnika wtórnego. Całkowita głębokość wewnątrz zbiornika wynosi 225 cm. Zbiornik należy wykonać z elementów prefabrykowanych z dennicą oraz pokrywą wyposażoną w otwór montażowy pomp o wymiarach 100×70 cm. W płycie pokrywowej osadzić kominki wentylacyjne PVC $\varnothing 110$ mm.

Dopływ ścieków do zbiornika realizowany będzie rurociągiem wykonanym z rur PE $\varnothing 160$ mm. Wyprowadzenie rurociągu z osadnika wtórnego poniżej zwierciadła ścieków, rzędna dna rury przy przejściu przez ścianę 43,00 m n.p.m. włączenie rurociągu do zbiornika wody technologicznej na rzędnej 42,95 m n.p.m.

Zbiornik wody technologicznej stanowić będzie jednocześnie komorę pomp. Przewidziano montaż pomp zatapialnych do cieczy zanieczyszczonych o następujących parametrach:

- wydajność $Q = 8,4 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wysokość podnoszenia 7,3 m s.w.,
- wirnik otwarty,
- obroty silnika 1450 1/min,
- moc silnika 2,4 kW,
- zasilanie 400 V,
- wersja stacjonarna z kolanem stopowym,
- kompletne wyposażenie mocowania pompy, prowadnica i łańcuch do wyciągania ze stali nierdzewnej oraz przewód zasilający.

W zbiorniku zainstalowane będą 2 pompy zatapiane pracujące w układzie 1+1.

W sąsiedztwie zbiornika znajduje się komora zasuw z zainstalowaną armaturą zwrotną i odcinającą. Komorę zasuw wykonać z elementów prefabrykowanych średnicy $D = 150$ cm z osadzonymi przejściami szczelnymi dla rurociągów DN 80. Całkowita głębokość wewnątrz zbiornika wynosi 205 cm. Zbiornik należy wykonać z elementów prefabrykowanych z dennicą oraz pokrywą wyposażoną w otwór włazowy $\varnothing 600$ mm. Zejście na dno komory po stopniach żłazowych żeliwnych osadzonych w elementach prefabrykowanych. W płycie pokrywowej osadzić kominki wentylacyjne PVC $\varnothing 110$ mm. Dno komory zasuw ukształtować ze spadkiem w kierunku studzienki odwodnieniowej zabezpieczonej kratką stalową.

Wewnątrz komory zasuw zainstalować należy 2 zasuw odcinające nożowe międzykołnierzowe DN 80 z napędem ręcznym. Ponadto na rurociągach tłocznych zamontować zawory zwrotne klapowe DN 80 z przyłączami kołnierzowymi. Z komory zasuw wyprowadzić jeden rurociąg tłoczny wykonany z rur PE $\varnothing 90$ SDR 17. Rurociąg tłoczny wyprowadzony z komory zasuw doprowadzony będzie do zbiornika magazynowego zlokalizowanego w budynku przeróbki osadów.

c. Zakres robót technologicznych

- Montaż pomp zatapialnych na prowadnicach o parametrach $Q = 8,4 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H = 7,3$ m, moc silnika 2,4 kW.
- Montaż zasuw odcinających nożowych DN 80 z napędem ręcznym wewnątrz komory,
- Montaż zaworów zwrotnych klapowych DN 80 wewnątrz komory.

7. WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA – OBIEKT NR 7.3

a. Opis ogólny obiektu, funkcja technologiczna obiektu

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Ośnie Lubuskim odbywać się będzie przez nowy obiekt – wylot do odbiornika. Istniejący wylot ścieków będzie pozostawiony do odprowadzania podczyszczonych wód opadowych z terenu oczyszczalni ścieków.

Charakterystyczne rzędne obiektu:

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| • Istniejący poziom terenu | 40,90 m n.p.m. |
| • Projektowany poziom terenu | 40,70 m n.p.m. |
| • Poziom dna rurociągu odpływowego | 38,75 m n.p.m. |
| • Poziom terenu pasa brzegowego | 38,60 m n.p.m. |

b. Opis rozwiązań technicznych.

Projektuje się nowy wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika – rzeki Ośnianki. Odpływ ścieków do odbiornika kolektorem grawitacyjnym DN 300 zakończonym wylotem w skarpie pradoliny cieką Ośnianka. Wylot umocniony narzutem z kostki betonowej na zaprawie cementowej. Wylot w strefę przybrzeżną (w pradolinę) cieką prowadzony od skarpy do brzegu koryta cieką dalej jako sztuczne koryto o ściankach bocznych z grodzic PVC o różnej długości zabitych w grunt i dnie umocnionym płytkami chodnikowymi. Koryto z punktem wylotowym zakończonym w skarpie cieką Ośnianka. Całość ułożona na geowłókninie z podsypką piaskową.

Istniejące wyloty oznaczone symbolami 7.1 i 7.2 pozostawione zostaną bez zmian jako nieczynne.

Zakres robót technologicznych

- Wykonać podbudowę na geowłókninie,
- Ściąć końcówkę rurociągu odpływowego,
- Wykonać ścianki z grodzic PVC o dł. 400-200 cm,
- Ułożyć i ustabilizować narzut kamienny wokół wylotu.

8. WIATA DO SUSZENIA OSADU – OBIEKT NR 23

a. Funkcja technologiczna

Osad odwodniony bez higienizacji wapnem poddawany jest suszeniu z wykorzystaniem energii słonecznej w wiacie typu szklarnia. Po dowiezieniu osadu odwodnionego przyczepą ze stacji odwadniania następuje jego rozładunek a następnie rozprowadzenie po powierzchni małym ciągnikiem ze spychaczem.

W trakcie suszenia osad jest przemieszczany i przyzmulany w warstwy o grubości 0,5÷1,0 m.

Ilość wiat – 2 szt.

b. Instalacja odwodnienia posadzki jednej wiaty

Dla odwodnienia ewentualnych odcieków w środku hali zlokalizowano wpust deszczowy w studzience beton B45 Ø450 mm z kratą żeliwną 500x200 mm klasy C250.

c. Wentylacja jednej wiaty

Wentylacja ma za zadanie usuwanie zysków wilgoci. Rozwiązanie przewiduje wykonanie w dachu:

- Kłapy wentylacyjnej typ E otwieranej na sygnał z czujnika wilgotności. Zamykanie na siłownik z napędem elektrycznym. Ilość kłap – 5 szt.
- Wywietrzak dachowy cylindryczny typ BØ250 mm na podstawie dachowej typ BIIIØ250 mm – 2 szt.

Nadmiar powietrza przez otwieranie drzwi.

d. Zakres robót

- Wykonanie kanalizacji podposadzkowej odcieku z rur PVCØ160 mm od wpustów do zewnętrznej sieci technologicznej.
- Montaż studzienki wpustu deszczowego z kratą żeliwną.
- Montaż kłap wentylacyjnych.
- Montaż wywietrzaków dachowych cylindrycznych.

9. KOMORA RETENCYJNA NADMIARU POGODY DESZCZOWEJ – OBIEKT NR 4

a. Funkcja technologiczna

Stanowi adaptację istniejących komór Bioblok WS400 na zbiornik retencyjny nadmiaru pogody deszczowej. Przy zwiększonym napływie ścieków w okresie poopadowym i pracy pomp z wydajnością powyżej 25 l/s w komorze rozdziału przepływów otwiera się elektrozasuwa odpływu do komory retencyjnej i nadmiar ponad 25 l/s jest kierowany do zbiornika retencyjnego. Po ustaniu dopływu z okresu poopadowego zgromadzone ścieki są odprowadzane stopniowo do dopływu do przepompowni ścieków surowych. Opróżnianie komór poprzez ręczne otwieranie zasuw spustowych.

b. Zakres prac

- Wyłączenie obiektu z pracy dotychczasowej z opróżnianiem komór przenośną pompą zatapianą. Odprowadzenie ścieków do przepompowni po uruchomieniu nowoprojektowanej oczyszczalni.
- Demontaż aeratorów napowietrzających na pomostach 2 szt. łącznie z konstrukcją wsporczą.
- Demontaż aeratora na pływaku szt. 1 łącznie z konstrukcją pływaka.
- Wykonanie przyłączenia dopływu ścieków surowych z ob. Nr 30.
- Wykonanie połączenia przelewowego pomiędzy komorami 1÷2 a 3 zespawaniem króćców kołnierzowych. Rurociąg z rur PEØ160 mm SDR17 z tulejami kołnierzowymi.
- Zespawanie króćców dopływowo-spustowych do poszczególnych komór z zamontowaniem zasuw odcinających oraz wykonaniem rurociągów odpływowych. Rurociągi włączone do istniejących rurociągów odpływowych z osadnika wtórnego.
- Przełączenie istniejącego odpływu ścieków oczyszczonych do kolektora dopływowego do przepompowni ścieków w studni SO11.

5.2.22.1. Rurociągi technologiczne

W projektowanym obiekcie projektuje się następujące rurociągi technologiczne

rurociąg koagulantu PAX PE Ø 12/63

rurociąg koagulantu PIX PE Ø 12/63

Przyłącze wody wodociągowej PE Ø 25

5.2.22.2. Rurociągi koagulantu PIX i PAX PE Ø 12/63

Należy wykonać dwa rurociągi PIX i PAX z rur utwardzanych PE-HD SDR 11 o średnicy: Ø 12 x 1,5 mm, z których jeden doprowadza koagulant z palety sterującej instalacji dozowania soli żelaza do reaktora ob.nr 12. Podobnie drugi doprowadza PAX z pompy dozującej do reaktora ob.nr.12

5.2.12.2.4. Przyłącze wodociągowe PE DN 25

Należy wykonać rurociąg doprowadzający wodę z projektowanej sieci PE Ø 110 mm z rur PE-HD SDR 11 o średnicy: Ø 25 x 3,0 mm. Długość całkowita rurociągu wyniesie: L = 500 cm. Węzeł połączeniowy projektowanego przyłącza z projektowaną siecią wodociagową składać się będzie z:

- opaski Ø 110/25 PN 16 z żeliwa sferoidalnego do nawiercania do rur PE
- zasuw DN 25 PN 16 z żeliwa sferoidalnego. (Połączenia: jedna strona gwint zewnętrzny DN 25, druga strona – złącze ISO DN 25).
- obudowy teleskopowej do przyłączy domowych
- skrzynki żeliwnej bitumizowanej typ: ciężka

Rurociąg w części pionowej (przy fundamencie zbiornika) należy ocieplić wełną mineralną grubości 6 – 10 cm owiniętą rurą osłonową spiro z ocynku o grubości: 0,6 mm. Rurociąg należy zakończyć nad fundamentem zaworem czerpalnym DN 20. W celu ochrony zaworu czerpalnego przed zamarznięciem zaprojektowano: obudowę zaworu czerpalnego z tworzywa sztucznego o wymiarach: zewnętrznych: 40 x 40 x 40 cm

Wewnątrz obudowę należy wypełnić styropianem lub pianką o grubości: 6 cm. Obudowę wykonać jako otwieraną na zawiasach.

5.2.Zestawienie maszyn i urządzeń technologicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00” Wymagania ogólne”

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową
- dostosowania montażu do wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w trakcie wykonywania robót budowlanych obiektów, które będą wyposażane,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń
- prawidłowego wykonania połączeń
- ułożenia przewodów:
 - rzędnych ułożenia przewodu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
- szczelności przewodu

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00.” Wymagania ogólne”. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- kpl montażu urządzenia wraz z całkowitym wyposażeniem dodatkowym wskazanym w specyfikacji
- szt. maszyny, armatury, urządzenia na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- mb rurociągu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- m2 izolacji cieplnej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST-00.” Wymagania ogólne.

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- długości przewodów
- szczelności całych przewodów
- połączeń spawanych, zgrzewanych i kołnierзовych
- izolacji cieplnych.

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać zarządzającemu realizacją umowy z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Cena jednostkowa wykonania robót oprócz prac zasadniczych obejmuje następujące prace tymczasowe i towarzyszące:

- dostarczenie dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń wraz z instrukcjami montażowymi w zakresie połączeń elektrycznych (2 egzemplarze) w języku polskim, łącznie z wszystkimi niezbędnymi rysunkami
- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie
- wykonanie robót ziemnych (drobne prace wewnątrz budynku i na zewnątrz obiektów w ich pobliżu oraz roboty ziemne związane z układaniem kabli),
- zakup materiałów i urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (takim jak: silniki i osprzęt pomocniczy niezbędny dla prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanego urządzenia).
W zakresie dostawy urządzeń uwzględnić należy:
 - materiały elektryczne instalacyjne: kable, przewody, drobny osprzęt,
 - aparaturę łączeniową,
 - armaturę obiektową oraz wszystkie prefabrykaty takie jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki obiektowe, stojaki, kasety itp. (kompletnie wyposażone, pomalowane i oznakowane) wraz z elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych,
 - aparaturę zabezpieczającą zwarciovą i przeciążeniową,
 - aparaturę zabezpieczającą przepięciową dla jednostek kompletacyjnych oraz dla sygnałów analogowych i binarnych,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń (spawanych, kołnierзовых, zgrzewanych rurociągów i armatury) niezbędnych do spełniania przez układy opisanych funkcji technologicznych,
- wykonanie połączeń spawanych, kołnierзовых, zgrzewanych rurociągów i armatury,
- połączenie rurociągów i armatury z urządzeniami oraz z sieciami zewnętrznymi,
- zaślepienie i zabezpieczenie antykorozyjne końcówek rurociągów przewidzianych do podłączenia przez Użytkownika lub w następnym etapie modernizacji oczyszczalni,
- wykonanie oczyszczenia rurociągów stalowych,
- dospawanie kołnierzy, kształtek, króćców do rur,
- wykonanie przejść typu łańcuchowego rurociągami przez mufy przejść szczelnych w ścianach konstrukcji wraz z kształtkami przejściowymi, założeniem plastikowych łańcuchów i dokręceniem śrub w łańcuchach uszczelniających
- wykonanie pneumatycznych i wodnych prób szczelności
- wykonanie podłączenia elektrycznego urządzeń
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych
- osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, kanalizacji kablowej, aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli)
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych

- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- wykonanie wszystkich koniecznych pomiarów elektrycznych i badań,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonowania układu
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.

Projekt Budowlany

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 6000028	Napięcia znormalizowane IEC.
PN- 982:1998 IDT EN 982:1996	Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
PN-EN 953:1999 IDT EN 953:1997	Maszyny. Bezpieczeństwo. Osłony. Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.
PN-E 1050:1999 IDT EN 1050:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka
PN-EN 60073:2000 IDT EN 60073:1996 IDT IEC 60073:1996	Zasady postępowania i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
PN-EN 60204-1 + A1:1997 IEC 204-1 IDT EN 60204-1:1992+AC:1993	Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne.
PN-EN 61310-1:2000 IDT EN 61310-1:1995 IDT IEC 1310-1:1995	Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie. Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych.
PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1, 1.3.2,	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania

1.3.3, 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	
PN-EN 61010-1:1999 IDT EN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Główne wymiary gabarytowe.
PN-69/E-88200	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.
PN-EN 954-1:2001 IDT EN 954-1:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
PN-EN 1127-1:2001 IDT EN 1127-1:1997	Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.
PN-EN 61496-1:2001 IDT EN 61496-1:1997 IDT IEC 61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 61032:2001-12-05 IDT EN 61032-1:1998 IDT IEC 610-1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbki do sprawdzania
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-M-71070:1998	Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.
PN-M-71080:1997	Zbiorniki i aparaty stalowe spawane. Zasady postępowania przy projektowaniu, wykonaniu i odbiorze.
PN-M-71088:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne wykonania i badania odbiorcze wykładzin gumowych i ebonitowych.
PN-M-71089:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne konstrukcyjne.
PN-M-71085:1996	Zbiorniki i aparaty. Kołnierze i połączenia kołnierzowe. Wymagania i metody badań.
PN-M-71086:1997	Zbiorniki i aparaty. Pomosty. Wymagania konstrukcyjne.
PN-M-71087:1997	Zbiorniki i aparaty. Drabiny i schody do pomostów. Wymagania konstrukcyjne.
PN-62/M-74000	Zamocowania rurociągów. Podział i symbole.
PN-92/M-74001 Poprawki BI 15/93 poz. 85.	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-92/M-74002	Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-70/N-01270.03 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.04 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.

PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-91/M-42029 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-93/M-42071.01 EQV IEC 1003-1:1991	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych.
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-82/M-42300	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do ciśnieniomierzy.
PN-82/M-42301	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do przewodów impulsowych ciśnieniowych.
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
PN-88/M-42306	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy. Zmiany I 7/88 poz. 83.
PN-83/M-42325	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
PN-84/M-42332	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
PN-83/M-42354	Cięśnieniomierze przemysłowe wskazująco-rejestrujące i rejestrujące z elementami sprężystymi
PN-74/M-54303	Przemysłowe przyrządy pomiarowe. Podziałki kreskowe. Ogólne wymagania.
PN-76/T-06533	Interfejs elektronicznej aparatury pomiarowej. Równoległe przesyłanie informacji dyskretnej.
PN-83/T-06536	System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. Przesył informacji bajty-szeregowo, bity-równoległe.
PN-IEC 60364-4-41:2000 IDT IEC 364-4-41:1992 + AMD1:1996 + AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-EN 60654-1:1996 IEC 654-1 IDT EN 60654-1:1993 IDT IEC 654-1:1993	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1999	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania

IDT EN 60654-2:1997 IDT IEC 654-2:1979+AMD1:1992	procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3:2000 IDT EN 60654-3:1997 IDT IEC 60654-3:1983	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne.
PN-EN 60654-4:2000 IDT EN 60654-4:1997 IDT IEC 60654-4:1987	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki korozyjne i erozyjne.
PN-EN 60546-1:2000 IDT EN 60546-1:1993 IDT IEC 60546-1:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Metody wyznaczania właściwości.
PN-EN 60546-2:2000 IDT EN 60546-2:1993 IDT IEC 60546-2:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
PN-EN 60751 + A2:1997 IEC 751+A1+A2 IDT EN 60751:1995+A2:1995 IDT IEC 751:1983+AMD1:1986+AMD2:1995	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.
PN-EN 61131-3:1998 IDT EN 61131-3:1993 IDT IEC 1131-3:1993	Sterowniki programowalne. Języki programowania.
PN-EN 61297:1999 IDT EN 61297:1995 IDT IEC 1297:1995	Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.
PN-EN 61298-1:1999 IDT EN 61298-1:1995 IDT IEC 1298-1:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.
PN-EN 61298-2:1999 IDT EN 61298-2:1995 IDT IEC 1298-2:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.
PN-EN 61298-4:1999 IDT EN 61298-4:1995 IDT IEC 1298-4:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Zawartość sprawozdania z badań.
PN-IEC 770-2:1996 IDT IEC 770-2:1989	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
PN-IEC 1131-1:1996 Poprawki PN-IEC 1131-1:1996/Am1:1999 IDT EN 61131-1:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 1131-2:1996 Poprawki PN-IEC 1131-2:1996/Am1:1999 IDT EN 61131-2:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
PN-ISO/IEC 9506-1:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-1/A1:1996 IDT ISO /IEC 9506-1:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Definicja usługi.
PN-ISO/IEC 9506-2:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-2/A1:1996 Errata KNN 5/96 lp. 2 IDT ISO /IEC 9506-2:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Specyfikacja protokołu.

PN-81/C-89203 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-80/C-89205 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
PN-B-02424:1999	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
PN-68/H-74301	Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne.
PN-M-74203:1996	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.
PN-86/H-74374.01 Poprawki 1 BI 2/89 poz. 9.	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-85/H-74242 Poprawki 1 BI 9/86 poz. 75. Zmiany 1 BI 11/88 poz.123 PN-85/H-74242 Zmiana 2	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-70/H-97052 Zastąpiona częściowo przez PN-ISO 8501-1:1996 w zakresie przygotowania powierzchni stalowych Zmiany 1 BI 6/84 poz. 37	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania
PN-71/H-97053 Zastąpiona częściowo przez PN-79/H-97070 w części dotyczącej postanowień w p.3.3 (dokumentacja techniczno-technologiczna)	Ochrona przed korozją. malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.
PN-84/H-97080.05	Ochrona czasowa. Oczyszczanie.
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.

PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN-93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. 1, BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50014 + AC:1997 IDT EN 50014:1992 +AC:1993	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-EN 50018:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłony ognioszczelne "d".
PN-EN 50019:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Budowa wzmocniona "e".
PN-EN 50020:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne "i".
PN-EN 50054 + A1:1997 IDT EN 50054 A1:1995	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Wymagania ogólne i pomiary badań.
PN-87/E-08111	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną. Klasyfikacja, wymagania i metody badań.
PN-90/E-08117	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-89/E-05027 IDT IEC 447:1974	Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-ETS 300 115:1997 IDT ETS 300 115:1991	Urządzenia przyłączane do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN). Wymagania dotyczące dwupleksowych modemów 300 bit/s kategorii II przeznaczonych do stosowania w PSTN.
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-86/E-06600 Zastąpiona częściowo przez PN-IEC 801-2:1994 w zakresie zał. 8. przez PN-IEC 801-4:1994 w zakresie zał. 1.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700.01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne.

	Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-83/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
PN-78/B- 10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego

DT-UC-90,WO . Wymagania ogólne .

DT-UC-90,KW . Urządzenia ciśnieniowe . Kotły i rurociągi .

ISO 8770:1991. Rury i łączniki z polietylenu o dużej gęstości (PEHD) stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania.