

INWESTYCJA	"MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NOWYM DWORZE GDAŃSKIM" w zakresie gospodarki osadowej, systemu napowietrzania oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej
ADRES OBIEKTU	Oczyszczalnia ścieków ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański
DZIAŁKA	Działka Nr 3, obręb Kmiecín, gmina Nowy Dwór Gdański
INWESTOR	SZOP Sp. z o.o. ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański

STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY
NAZWA PROJEKTU	PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NOWYM DWORZE GDAŃSKIM
BRANŻA	TECHNOLOGICZNA
PROJEKTOWAŁ	Leon Altmark uprawnienia budowlane do projektowania z ograniczeniem do powszechnie znanych rozwiązań konstrukcyjnych i schematów technicznych w specjalności instalacyjno – inżynierskiej Nr uprawnień: BR-III-8345/407/80
OPRACOWAŁ	dr inż. Roman Sobczyk mgr inż. Joanna Dembińska
DATA OPRACOWANIA	STYCZEŃ 2018 r.

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	4
1.1.	Przedmiot opracowania	4
1.2.	Forma i zakres opracowania	4
1.3.	Podstawa opracowania	5
1.4.	Zamawiający, Inwestor, Użytkownik	5
1.5.	Jednostka Projektowa	5
2.	LOKALIZACJA INWESTYCJI	5
3.	WYKAZ OBIEKTÓW	6
4.	SYSTEM NAPOWIETRZANIA – KOMORA NITRYFIKACJI (OBIEKT 12n)	7
4.1.	Stan istniejący	7
4.2.	Projektowane rozwiązania	7
5.	STACJA ODWODNIENIA OSADU (OBIEKT 20n)	9
5.1.	Stan istniejący	9
5.2.	Wytyczne doboru nowej instalacji odwadniania osadów	10
5.3.	Projektowane rozwiązania	11
5.3.1.	Pompa nadawcy osadu	11
5.3.2.	Pompa wody technologicznej	11
5.3.3.	Urządzenie do odwadniania osadów	11
5.3.4.	Układ odbioru osadu odwodnionego	12
5.3.5.	Stacja przygotowania polielektrolitu na proszek oraz koncentrat	13
5.3.6.	Pompa roztworu polielektrolitu	13
6.	STACJA DMUCHAW (OBIEKT 24m)	14
6.1.	Stan istniejący	14
6.2.	Projektowane rozwiązania	14
7.	SPRZĘT TECHNOLOGICZNY	15
7.1.	Ciągnik z przyczepą (zestaw transportowy)	15
7.2.	Agregat prądotwórczy	17
8.	SYSTEM POMIAROWY I ANALITYCZNY OCZYSZCZALNI	19
8.1.	Stan istniejący	19
8.2.	Projektowane rozwiązania	20
8.2.1.	Aparatura kontrolno-pomiarowa	20
8.2.1.1.	Koryto pomiarowe ścieków surowych (7n)	20
8.2.1.2.	Komora beztlenowa (anaerobowa) (9n)	20
8.2.1.3.	Komory napowietrzające (12n)	20
8.2.1.4.	Komora pomiarowa osadu recykulowanego i nadmiernego (17n)	22
8.2.1.5.	Stacja odwadniania osadów (20n)	22
8.2.1.6.	Koryto pomiarowe na odpływie (29n)	23
8.2.2.	Układ automatycznej regulacji stężenia tlenu w reaktorach	23
9.	ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA OBIEKTÓW	24

SPIS ZAŁĄCZONYCH RYSUNKÓW:

NR	TEMAT RYSUNKU	SKALA
1	Stacja odwadniania osadów – technologia i instalacje	1:50
2	Budynek dmuchaw - rzut	1:50
3	Budynek dmuchaw - przekroje	1:50
4	Komora pomiarowa osadu recyrkulowanego i nadmiernego	1:50
5	Komory nitryfikacji	1:200
6	Schemat oczyszczalni ścieków	1:-

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim dla inwestycji pn. "MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NOWYM DWORZE GDAŃSKIM" w zakresie gospodarki osadowej, systemu napowietrzania oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- rozwiązania gospodarki komunalnymi osadami pochodzącymi z oczyszczalni ścieków, polegającego na doborze nowego urządzenia do odwadniania i zagęszczania osadów
- przebudowy systemu napowietrzania – dobór nowych dmuchaw i dysków napowietrzających, dodatkowych mieszadeł w komorach nitryfikacji,
- doboru aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej.
- zakup zestawu transportowego (ciągnika z przyczepą)
- zakupu agregatu prądotwórczego

1.2. Forma i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem branży technologicznej stanowiącym jeden z tomów projektu wykonawczego przedmiotowej inwestycji. Opracowanie jest woluminem składającym się z opisu i rysunków. Projekt branży technologicznej obejmuje następujące obiekty:

1) Obiekty modernizowane

2.1) stacja odwadniania osadów

- technologia odwadniania osadów,
- instalacja osadu nadmiernego kierowanego do odwadniania,
- instalacja wody wodociągowej,
- instalacja wody technologicznej,
- instalacja polielektrolitu

2.2) stacja dmuchaw

- wymiana urządzeń - dmuchaw

2.3) komory nitryfikacji

- montaż mieszadeł napowietrzających
- wymiana dyfuzorów napowietrzających

2.4) komora pomiarowa osadu recyrkulowanego i nadmiernego

- wymiana przepływomierzy
- montaż sond do pomiaru suchej masy

Ponadto opracowanie obejmuje wymianę oraz montaż aparatury kontrolno-pomiarowej zlokalizowanej w:

- stacji odwadniania osadów
- komorze nitryfikacji,
- komorze pomiarowej osadu recyrkulowanego i nadmiernego

- korycie pomiarowym ścieków surowych,
- korycie odpływowym,
- komorze beztlenowej (defosfatacji)

Rozwiązania w zakresie innych branż zawarte są w odpowiednich projektach branżowych.

1.3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących materiałów:

- [1] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) dla przedmiotowej inwestycji opracowana przez Zamawiającego, w tym: Opis przedmiotu zamówienia (OPZ),
- [2] Mapa do celów projektowych obejmująca teren oczyszczalni, wykonana przez Gross Usługi Geodezyjne,
- [3] Wytyczne od dostawcy technologii odwadniania osadów,
- [4] Wytyczne od dostawcy aparatury kontrolno-pomiarowej,
- [5] Wytyczne od dostawcy dmuchaw i pozostałych urządzeń
- [6] Projekty archiwalne modernizowanych obiektów oraz pomiary wykonane na obiektach
- [7] Przepisy prawne, polskie normy, oferty dostawców wyposażenia, dane katalogowe.
- [8] Projekt budowlany pn. Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim z maja 2015r. opracowany przez EKOTOP Roman Sobczyk

1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik

Zamawiającym wykonanie przedmiotowej inwestycji wraz z opracowaniem jej dokumentacji projektowej, Inwestorem dla tego przedsięwzięcia jak i Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim jest SZOP Sp. z o.o. ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański.

1.5. Jednostka Projektowa

W zakresie opracowania dokumentacji projektowej, przedmiotowej inwestycji (Jednostką projektową) jest EKOTOP Roman Sobczyk, ul. Wawelska 25/1, 64-920 Piła.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w granicach administracyjnych miasta Nowy Dwór Gdański na działce o numerze geodezyjnym 3, obręb Kmiecín, przy ul. Warszawskiej 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański. Właścicielem przedmiotowej działki jest Inwestor.

Modernizowane w ramach niniejszego zadania obiekty zlokalizowane są w całości na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim przy ul. Warszawskiej 51, na działce o numerze geodezyjnym 3.

3. WYKAZ OBIEKTÓW

W dokumentacji dla przedmiotowej inwestycji występują obiekty nowe oraz istniejące przeznaczone do modernizacji, o nazwach podanych w poniższej tabeli.

Tabela 1. Obiekty tworzące inwestycję - numery, symbole i nazwy

NUMER OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	STAN PROJEKTOWY
7n	KORYTO POMIAROWE ŚCIEKÓW SUROWYCH	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany urządzeń pomiarowych i AKPiA
9n	KOMORA DEFOSFATACJI	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany urządzeń pomiarowych i AKPiA
12n	KOMORY NITRYFIKACJI (REAKTOR BIOLOGICZNY)	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany dyfuzorów, instalacji dwóch dodatkowych mieszadeł
17n	KOMORA POMIAROWA OSADU RECYRKUL. I NADMIERNEGO	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany urządzeń pomiarowych i AKPiA
20n	STACJA ODWADNIANIA OSADÓW	obiekt modernizowany w zakresie wymiany urządzenia odwadniającego wraz z wyposażeniem oraz przebudowa wewnątrz budynku
24m	STACJA DMUCHAW	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany dmuchaw wraz z wyposażeniem, oraz przebudowa wewnątrz budynku
29n	KORYTO POMIAROWE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	obiekt istniejący, modernizowany w zakresie wymiany urządzeń pomiarowych i AKPiA

Obiekty wymienione w tabeli 1 są obiektami głównymi. Poza wymienionymi w tabeli 1 w ramach inwestycji występują też inne, nowe lub modernizowane, pomniejsze obiekty nieliniowe takie jak np. rozdzielnice elektryczne. Obiekty te w miarę potrzeb mają swoje symbole podane w projekcie w miejscach, gdzie jest to celowe dla identyfikacji danego obiektu.

4. SYSTEM NAPOWIERZANIA – KOMORA NITRYFIKACJI (OBIEKT 12n)

4.1. Stan istniejący

Proces nitryfikacji prowadzony jest w komorach napowietrzania (obiekt 12n). Napowietrzanie odbywa się za pomocą sprężonego powietrza. W komorach nitryfikacji zastosowane są dyfuzory membranowe firmy Flygt typu SANITAIRE 9, w ilości 1120 szt. Proces natleniania kontrolowany jest poprzez sondy tlenowe firmy Danfoss typu EVITA. Wymagana dobową ilość tlenu do utleniania związków węglowych i azotowych wynosi 2902 kg O₂/d, natomiast godzinowa ilość tlenu wynosi 135,5 kg O₂/h.

4.2. Projektowane rozwiązania

Istniejący system napowietrzania zostanie zmodernizowany poprzez wymianę dmuchaw oraz dyfuzorów membranowych (wymianie podlegały będą wyłącznie membrany oraz nakrętki dyfuzorów). W komorach nitryfikacji wymieniony zostanie system napowietrzania wraz z modernizacją dyfuzorów membranowych w ilości 1120 szt. bez zmian głównych kolektorów i instalacji rozprowadzających powietrze z dmuchaw do dyfuzorów.

Dane techniczne projektowanych dyfuzorów membranowych:

- nakrętki dyfuzorów:

- stosować nakrętki wykonane z PVC wysokoudarowego (UPVC) o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż wysokoudarowe UPVC z zawartością tlenku tytanu TiO₂
- odporne na oddziaływanie promieniowania UV.

- Membrany EPDM:

- membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM 9" o wysokiej odporności na oddziaływanie promieniowania UV, o gęstości otworów minimum 12szt/cm² przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm³/h i chwilowego maksymalnego do 11,9Nm³/h. Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany. Oring musi być zintegrowany z membraną i musi gwarantować długotrwałą szczelność układu. Stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania.

W celu poprawnej pracy komór napowietrzanych, w czasie faz bez napowietrzania, niezbędne jest doposażenie tych komór w mieszadła (analogiczne, jak w komorach anoksydacyjnych).

Dobrano dwa mieszadła zatapialne średnioobrotowe o następujących parametrach:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 500 obr./min.;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Obudowa silnika, piasta, łopatki wirnika wykonane ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316L;
- Wszystkie mieszadła średnioobrotowe muszą być wyposażone w kierownicę strugi, wykonaną ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI304;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 100x100mm;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła: nie większa niż 5,5kW;
- Wymagana minimalna, nominalna siła mieszania mieszadła $F=2120N$;
- Maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd $P1=6,5kW$;
- Minimalna rzeczywista efektywność mieszania $F/P1=0,326$ (F -siła nominalna mieszania w [N], $P1$ -rzeczywista moc pobierana przez napęd w [W]);
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Masa mieszadła: do 180kg.

W komplecie z mieszadłem należy zainstalować prowadnicę oraz żuraw słupowy obrotowy do obsługi mieszadła. Konstrukcja stalowa wyposażona w ramię o wysięgu 650 - 1200 mm, głowicę obrotową, wyciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną o udźwigu do 300 kg.

5. STACJA ODWODNIENIA OSADU (OBIEKT 20n)

5.1. Stan istniejący

Stacja odwodnienia osadu (obiekt 20n) to obiekt istniejący, zlokalizowany w północnej części terenu oczyszczalni. Jest to wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony budynek kryty dwuspadowym dachem z płyt warstwowych. Obiekt murowany z bloczków gazobetonowych, konstrukcja stalowa.

W budynku wyodrębnione są następujące pomieszczenia:

- hala prasy (główne pomieszczenie),
- pomieszczenie instalacji rozrabiania polielektrolitu (magazyn polielektrolitu),

Osad nadmierny wraz z rozdrobnionymi częściami pływającymi z pompowni (obiekt 18n) ze zbiornika uśredniającego osad (obiekt 19m) kierowane są do stacji odwadniania osadu, gdzie podlegają mechanicznemu zagęszczeniu i odwodnieniu.

Parametry charakteryzujące istniejącą stację odwadniania:

- dobową ilość osadu nadmiernego	1483 kg sm/d
- dobową objętość osadu nadmiernego	185,4 m ³ /d
- uwodnienie osadu mechanicznie zagęszczonego	96%
- objętość zagęszczonego osadu	37,1 m ³ /d
- dobową masę osadów przeznaczonych do odwodnienia	1483 kg/d
- uwodnienie osadu po odwodnieniu mechanicznym	80%
- czas pracy	8h
- dobową objętość osadu odwodnionego po prasie	7,4 m ³ /d
- wymagana wydajność prasy	4,6 m ³ /h

Aktualnie urządzeniem odwadniającym jest prasa taśmowa typ E.M.O model OMEGA 100100 S.C. o następujących parametrach:

- wydajność nominalna	do 15,0 m ³ /h
- moc zainstalowana	- prasa 0,75 kW
	- zagęszczacz 0,55 kW
- zużycie wody do płukania	9,0 m ³ /h (7 bar)

Istniejąca instalacja do zagęszczania i odwadniania jest wyeksploatowana i nie spełnia swojej roli, dlatego też zostanie ona zdemontowana i wymieniona na wysokoobrotową wirówkę dekantacyjną.

Po mechanicznym odwodnieniu osady poddawane są procesowi higienizacji za pomocą wapna palonego. Instalacja wapnowania osadu zlokalizowana jest również w pomieszczeniu hali prasy. Składa się ona z mieszarki dwuwałowej, przenośnika podającego wapno z silosa (silos umieszczony na zewnątrz budynku stacji odwadniania), przenośnika osadu z prasy, oraz przenośnika odbierającego osad zwapnowany spod mieszarki i podającego go na przyczepę (wylot przenośnika na zewnątrz budynku stacji). Zwapnowane osady za pomocą zestawu ciągnikowego kierowane są na poletka osadowe. Osady magazynowane są na dwóch kwaterach gdzie przygotowywane są do rolniczego wykorzystywania.

Instalacja do wapnowania zostanie włączona w układ odbioru osadów z nowoprojektowanej wirówki i wykorzystywana będzie na wypadek stwierdzenia złej jakości mikrobiologiczno-parazytologicznej odwadnianego osadu.

Pomieszczenie instalacji rozrabiania polielektrolitu (magazyn polielektrolitu) zostanie zaadaptowane przez Zamawiającego na pomieszczenie dla obsługi. Nowa instalacja do rozrabiania polielektrolitu zlokalizowana zostanie w bezpośrednim sąsiedztwie nowoprojektowanej wirówki w pomieszczeniu głównym stacji.

5.2. Wytyczne doboru nowej instalacji odwadniania osadów

W poniższej tabeli przedstawiono założenia projektowe dla nowej stacji odwadniania osadu – parametry urządzenia odwadniającego:

Tabela 2. Założenia projektowe

Lp.	Parametr	Wartość	Jednostka
ZAŁOŻENIA PROCESU ODWADNIANIA			
	Lokalizacja linii do odwadniania	Istniejąca stacja odwadniania osadów	
	Typ odwadniania	Mechaniczne, na wirówce	
	Tygodniowy czas pracy urządzeń odwadniających	5	D
	Dobowy czas pracy linii odwadniającej	8	h/d
	Zużycie polielektrolitu w formie proszku	4-8	g/kg s.m.
	Możliwość pracy urządzenia odwadniającego	24	h/d
OSAD PRZED ODWADNIANIEM			
	Roczna ilość osadu do odwodnienia	400	t s.m./rok
	Zawartość suchej masy w nadawie	1,5	% s.m.
	Dobowa ilość osadu do odwodnienia	1538	kg s.m/d
	Godzinowa objętość odwadnianego osadu	ca 12,8	m ³ /h
OSAD PO ODWODNIENIU			
	Minimalna zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym	22	% s.m.
	Dobowa objętość odwodnionego osadu	ca 7	m ³ /d
	Dobowa masa osadu odwodnionego	6945,45	kg/d
	Roczna ilość osadu po odwodnieniu	ca 1818	t/rok

5.3. Projektowane rozwiązania

Istniejący budynek stacji odwadniania osadu (obiekt 20n) wyposażony zostanie w nową linię do odwadniania osadów składająca się z:

- pompy nadawy osadu,
- urządzenia do mechanicznego odwadniania osadów, wysokoefektywną wirówkę dekantacyjną, umożliwiające odwodnienie osadów ściekowych do wartości minimum 22% suchej masy,
- automatycznej trzykomorowej stacji przygotowania polielektrolitu na proszek oraz koncentrat,
- pompy roztworu polielektrolitu,
- instalacje technologiczne (rurociągi, armatura).

5.3.1. Pompa nadawy osadu

Istniejąca pompa nadawy – pompa ślimakowa o wydajności regulowanej 3,1 – 16,4 m³/h (moc silnika 3,0 kW) zostanie zastąpiona nową pompą o następujących parametrach:

- wydajność nominalna 5 m³/h
- wydajność maksymalna 15 m³/h
- ciśnienie 2 bar
- moc silnika około 4 kW
- typ napędu motoreduktor + 3PTC
- napięcie zasilania 3 x 230/400 V
- wartość ssania napływ grawitacyjny
- wykonanie materiałowe korpus żeliwo szare, wałek przegubu stal 1.4021

Nowa pompa zostanie zainstalowana w miejscu pompy istniejącej. Zasilanie pompy nadawy istniejącą siecią ze zbiornika uśredniającego osad (19m). W budynku stacji odwadniania należy dostosować istniejącą instalację po stronie ssącej. Instalacja po stronie tłocznej wykonana zostanie jako nowa instalacja doprowadzająca osad do urządzenia odwadniającego osad o średnicy DN 80 PN15.

5.3.2. Pompa wody technologicznej

W związku ze znacznym stopniem zużycia istniejącej pompy wody technologicznej projektuje się nową pompę (poz.20.11) w komplecie z silnikiem, w miejscu pompy istniejącej o parametrach: 16 m³/h, H=69,0m, moc 5,5kW.

5.3.3. Urządzenie do odwadniania osadów

W miejsce istniejącej prasy taśmowej zainstalowana zostanie wysokoefektywna wirówka dekantacyjna. Istniejące fundamenty znajdujące się pod prasą należy zdemontować, a posadzkę w pomieszczeniu głównym, w miejscu po zdemontowanej prasie wyrównać do jednego poziomu. Na całości posadzki w pomieszczeniu głównym i socjalnym skuć istniejącą terrakotę. Wykończenie posadzki wykonać jako zmywalne, np. pokryte żywicą bądź elastomerem. Wirówka zostanie zlokalizowana w stacji odwadniania w taki sposób, aby wykorzystany został istniejący układ wapnowania, który w szczególnych, opisywanych wcześniej przypadkach, wykorzystywany będzie do wapnowania odwadnianych osadów.

Wirówka zostanie posadowiona na żelbetowych blokach fundamentowych o wysokości 900 mm (+300 mm podstawa fundamentów), długości 1200 mm i szerokości 300 mm.

Osad kondycjonowany będzie polielektrolitem, który przygotowywany będzie w automatycznej stacji przygotowania polielektrolitu, a następnie dozowany pompą dozującą do wirówki. Do roztworzenia polielektrolitu i wtórnego rozcieńczania używana będzie woda wodociągowa – z istniejącej instalacji.

Wirówka dekantacyjna musi posiadać następujące parametry:

- Wydajność hydrauliczna urządzenia: nie mniej niż 15 m³/h,
- Wydajność masowa urządzenia: nie mniej niż 400kg s.m/h,
- Możliwy czas pracy: do 24 h/d
- Stopień odwodnienia osadu po wirówce: min. 22 %
- Zużycie polielektrolitu przy założonym stopniu odwodnienia do 22 %: 4-8 g/kg s.m. sub.czynnej
- Moc znamionowa urządzenia: max. 30 kW
- Obroty bębna min. 3800 obr/min
- Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy mające kontakt z osadem wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 316

Do obsługi wirówki (montażu wału wirówki, napraw, serwisowania) oraz obsługi stacji polielektrolitu należy przewidzieć urządzenie dźwigowe mobilne, typu suwnica bramowa wraz z wciągnikiem elektrycznym. Dla umożliwienia wjazdu urządzenia dźwigowego należy zrównać poziom pomiędzy posadzką stacji odwadniania, a droga wjazdową.

Urządzenie dźwigowe musi spełniać następujące parametry:

- udźwig 1500 kg,
- regulowany rozstaw słupów bocznych od ca 1,6 do ca 3,8
- regulowana wysokość od ca 2m do ca 3,3m (możliwość przejazdu przez drzwi stacji odwadniania)
- rozstaw kół do 1,5m
- mobilny z możliwością przejazdu z ładunkiem
- suwnicę bramową należy wyposażyć we wciągnik elektryczny.

5.3.4. Układ odbioru osadu odwodnionego

Osad odwodniony z wirówki spadać będzie do przenośnika śrubowego osadu znajdującego się pod wirówką. Przenośnik spod wirówki poprowadzony zostanie prostopadle do urządzenia odwadniającego. Przenośnik ten posiadać będzie dwa spusty osadu. Pierwszy spust osadu połączony będzie kołnierzem z istniejącą instalacją do wapnowania osadu – poprzez istniejący przenośnik (przenośnik ślimakowy osadu typu PS-250/4) zadający osady do mieszacza osadu z wapnem. Spust zaopatrzony zostanie w zasuwę ręczną. W ten sposób zaadaptowany zostanie istniejący układ wapnowania. Drugi spust połączony będzie kołnierzem zrzutowym z nowoprojektowanym przenośnikiem kierującym osad poza budynek stacji odwadniania. Przenośnik ten poprowadzony zostanie prostopadle do poprzedniego. Będzie to niezależny układ ewakuacyjny, który bezpośrednio po odwodnieniu kierował będzie osady poza budynek stacji odwadniania na podstawioną przyczepę ciągnikową – bez konieczności wapnowania osadów.

Parametry przenośników:

1. Przenośnik nr 1 (poz. 20.6) – Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego, $Q = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $L = \text{ca } 2,5 \text{ m}$, kąt wzniosu 15° , $P = 2,2 \text{ kW}$, z wlotem dla osadu z wirówki (poz. 20.1), wylotem do przenośników (poz. 20.5 i 20.7) z zasuwą ręczną, króćcem odwadniającym, wraz z konstrukcją wsporczą, wyk. stal k/o, spirala stal specjalna,
2. Przenośnik nr 2 (poz. 20.7) - Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego, $Q = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $L = \text{ca } 7,5 \text{ m}$, kąt wzniosu 27° , $P = 3,0 \text{ kW}$, z wlotem dla osadu z przenośnika (poz. 20.6), wylotem na przyczepę, króćcem odwadniającym, wraz z konstrukcją wsporczą, wyk. stal k/o, spirala stal specjalna.

5.3.5. Stacja przygotowania polielektrolitu na proszek oraz koncentrat

Istniejąca stacja przygotowania polielektrolitu zlokalizowana w osobnym pomieszczeniu (magazynie polielektrolitu) zostanie zdemonstrowana. Nowa stacja zlokalizowana zostanie w hali głównej stacji odwadniania.

Zaprojektowano przepływową automatyczną trzykomorową stację o następujących parametrach:

- Wydajność 1000 l/h
- Zakres stężeń 0,05-0,5%
- Moc zainstalowana około 3,0 kW
- Przyłącze wody $\frac{3}{4}"$
- Podłączenie pompy 1 $\frac{1}{4}"$
- Rodzaj polielektrolitu proszek i emulsja
- Pompa koncentratu dostosowana do stężeń oraz wydajności stacji (w zestawie ze stacją polielektrolitu)

W dostawie stacji przygotowania polielektrolitu należy przewidzieć dostawę zbiornika koncentratu o pojemności 1m^3 oraz przepływomierz polimeru.

Do roztwarzania polielektrolitu i wtórnego rozcieńczania używana będzie woda wodociągowa – z istniejącej instalacji.

5.3.6. Pompa roztworu polielektrolitu

Dla nowoprojektowanej stacji przygotowania polielektrolitu zainstalowana zostanie nowa pompa polielektrolitu.

Pompa spełniała będzie następujące parametry:

- Wydajność nominalna: $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność maksymalna: $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśnienie: 2 bar
- Moc silnika: max. 0,75 kW
 - typ napędu motoreduktor + 3PTC
 - napięcie zasilania 3x230/400 V

- wartość napływu 0 – 2m H₂O
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- wykonanie materiałowe korpus żeliwo szare, wałek przegubu stal 1.4021

6. STACJA DMUCHAW (OBIEKT 24m)

6.1. Stan istniejący

Stacja dmuchaw (24m) to obiekt istniejący zlokalizowany w południowej części terenu oczyszczalni. Jest to wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony budynek, obsypany gruntem (skarpy) z trzech stron.

Obecnie w budynku dmuchaw źródłem powietrza są dmuchawy typu DR firmy Spomasz o następujących parametrach:

- typ dmuchaw ROBOX RBS 65/3 P
- ilość dmuchaw n = 3 (2+1 rezerwowa)
- wydatek powietrza Q = 23,54 m³/min
- spręż H = 5,0 m H₂O
- moc silnika P = 30,0 kW
- moc pobierana P₂ = 25,0 kW

Każda dmuchawa posiada własny fundament o wymiarach 210,00 cm x 142,00 cm i grubości ca 10,00 cm. Dwie dmuchawy pracują we współpracy z falownikiem, trzecia stanowi rezerwę.

6.2. Projektowane rozwiązania

W miejsce istniejących dmuchaw zamontowane zostaną nowe dmuchawy. Nowe dmuchawy należy dostosować do istniejącej instalacji i armatury. W tym celu należy powiększyć istniejące fundamenty tworząc jeden wspólny fundament dla 3 dmuchaw o wymiarach ca 210,00 cm x 660,00 cm i grubości 30,00 cm. Wykonanie jednego wspólnego fundamentu pod dmuchawy pozwoli na maksymalne wykorzystanie istniejącego rurociągu bez konieczności wykonywania większych przeróbek przy jednoczesnym zachowaniu prawidłowych dostępów do miejsc serwisowych. Fundament należy wykonać etapowo przy pracującej minimum jednej dmuchawie.

Nowe dmuchawy spełniały będą następujące parametry:

- ilość dmuchaw 3 szt.
- zakres regulacji wydajności 427/1420 m³/h,
- ciśnienie 0,5 bar (0,05 MPa = 5 mH₂O)
- praca dmuchaw we współpracy z falownikami (20 - 50Hz)
- zainstalowana moc dmuchawy 30 kW
- moc pobierana 26,5 kW
- obudowa dmuchaw dźwiękochłonna
- króciec tłoczny 150 mm

- wymiary dmuchawy w obudowie dźwiękochłonnej 1521 mm x 1550 mm x 1657 mm

Obudowa i urządzenia pomocnicze:

- Zwarta kompaktowa zabudowa
- Dostęp do obsługi i serwisu urządzenia przez drzwi frontowe
- Obudowa dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej wyłożona niepalnym materiałem wygłuszającym, wyposażona w niezależny wentylator chłodzący i posiadająca olejowskazy.
- 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
- W tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty etc.)
- Dmuchawa wyposażona w regulowany zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny na wylocie
- Całość zainstalowana na podporach tłumiących drgania

Stopień sprężający:

- Skośne zęby przekładni zębatej,
- Wbudowany układ redukcji pulsacji (kanały zwrotne przed wylotem),
- Wirniki i wał wykonane z jednego odlewu - GS400-15,
- Korpus, miski olejowe, płyty boczne – G250

Istniejące wejście do budynku dmuchaw należy dostosować do gabarytów nowych dmuchaw. W tym celu należy wymienić istniejące wrota na drzwi ze stali nierdzewnej dwuskrzydłowe o szerokości min. 2,00 m.

7. SPRZĘT TECHNOLOGICZNY

7.1. Ciągnik z przyczepą (zestaw transportowy)

Przewidziano zakup ciągnika z przyczepą. Ciągnik dodatkowo wyposażony będzie w ładowacz czołowy z łyżką. Zestaw transportowy wykorzystywany będzie do przeworzenia osadów, które ze stacji odwadniania załadowywane będą bezpośrednio na przyczepę, na teren istniejących poletek osadowych do magazynowania. Ładowacz czołowy służyć będzie do załadunku osadów zgromadzonych na poletkach na środki transportu. Ciągnik z przyczepą stanowił będzie jedno z nowych, podstawowych urządzeń technologicznych przy obsłudze stacji odwadniania osadu.

Minimalne parametry ciągnika:

- Silnik wysokoprężny, turbodoładowany
 - Moc 55,5 kW/ 75KM przy obrotach 2200
 - Pojemność: 4400cm³
 - Pojemność zbiornika paliwa: 120l
 - Filtr powietrz: suchy, dwustopniowy

- Układ napędowy:
 - sprzęgło suche, dwutarczowe z niezależnym sterowaniem sprzęgła WOM
 - skrzynia przekładniowa: 12x12 z rewersem mechanicznym i biegami pełzającymi
 - most napędowy tylny: z blokadą mechaniczną, zwolnicami planetarnymi
 - most napędowy przedni: ze zwolnicami planetarnymi
 - prędkość maksymalna: 30km/h
 - Podnośnik hydrauliczny:
 - regulacja siłowa, pozycyjna, czułości i szybkości reakcji
 - maksymalny udźwig podnośnika: 2650kg
 - rozdzielacz hydrauliki zewnętrznej: dwusekcyjny (4 szybkozłącza)
 - TUZ kat.2
 - Układ kierowniczy hydrostatyczny
 - Układ hamulcowy:
 - hamulce robocze: tarcze mechaniczne
 - hamulec postojowy: mechaniczny
 - Wymiary i masy:
 - długość: 4210 mm
 - szerokość: 2295 mm
 - wysokość: 2735mm
 - masa: 3180 kg
 - Klimatyzacja
- Wypożyczenie ciągnika:
- Ładowacz czołowy TUR
 - Łyżka D

Przyczepa:

- ładowność nie mniejsza niż 6t i nie większa niż 8t
- możliwość rozładunku bocznego i tylnego (trójstronny rozładunek)
- ściany ryglowane centralnie, a w tylnej ścianie szyber zsypowy do wyładunku materiałów sypkich
- przestrzenie zamknięte profili ścian zabezpieczone spoiną ciągłą
- wszystkie elementy skorupy pokryte farbą chemoutwardzalną dwuskładnikową odznaczającą się wysoką trwałością i odpornością na czynnik UV.

7.2. Agregat prądotwórczy

Przewidziano zakup nowego agregatu prądotwórczego. Nowy agregat zlokalizowany będzie w budynku w miejscu istniejącego.

Agregat w wersji otwartej na ramo-zbiorniku

moc znamionowa PRP – 200kVA / 160kW

moc maksymalna ESP – 220kVA / 176kW

Agregat w wykonaniu wewnętrznym, należy dostarczyć, posadowić i wyposażyć we wszystkie niezbędne elementy do prawidłowej zabudowy w pomieszczeniu, zgodnie z wszystkimi wytycznymi producenta. Należy dokonać adaptacji podłączeń do układu wentylacji oraz dwupłaszczyznowego wyrzutu spalin, kabli, przewodów zasilających, sterowniczych. Wykonać uziemienie oraz pomiary elektryczne i potwierdzić je stosownymi protokołami.

Specyfikacja urządzenia.

- moc znamionowa P.R.P. minimum – 200 kVA
- moc maksymalna E.S.P. minimum – 220 kVA
- częstotliwość 50 HZ
- napięcie 400 V
- agregat w wykonaniu wewnętrznym
- moc akustyczna nie większa niż: Lwa – 114 dBA
- Ciśnienie akustyczne z 7m nie większe niż: LPa – 86 dBA
- Rama spawana ze zintegrowanym zbiornikiem paliwa
- Zwarta rama, dopasowana do gabarytów monobloku,
- Maksymalne wymiary [mm]: 3020 x 1046 x 1896
- Waga agregatu bez paliwa nie może przekroczyć 1870 kg
- Łatwy dostęp do głównych podzespołów
- Zintegrowany zbiornik paliwa, pozwalający na ponad 15 godzin ciągłej pracy przy pełnym obciążeniu
- Układ wydechowy wyposażony w wysokiej jakości tłumiki spalin z kompensatorem drgań
- agregat wyposażony w odpowiedni wyłącznik główny: nastawa członu termicznego zgodnie z prądem znamionowym agregatu, członu zwarciovego odpowiednia do wartości prądu zwarciovego prądnicy, cewka podnapięciowa (ster. ręczne) lub wzrostowa (ster. automatyczne) wyłącznika głównego
- przycisk awaryjnego zatrzymania
- agregat przystosowany do pracy ręcznej i automatycznej
- sterownik sterujący pracą agregatu oraz z możliwością sterowania układem SZR
- wyłącznik sterownika agregatu
- sygnalizator dźwiękowy awarii
- przycisk awaryjnego zatrzymania
- akumulatory rozruchowe
- ładowarka akumulatora (ster. automatyczne)
- grzałka silnika z termostatem (ster. automatyczne)

- wyłącznik grzałki na płycie czołowej agregatu
- kontrola niskiego ciśnienia oleju
- pomiar ciśnienia oleju
- kontrola wysokiej temperatury silnika
- pomiar temperatury silnika
- procentowe wskazanie poziomu paliwa na wyświetlaczu panelu sterującego
- filtr paliwa z separatorem wody
- elektroniczny regulator obrotów
- komunikacja Profinet
- moduł rozszerzeń binarnych z 8 zdefiniowanymi sygnałami
- zdalny panel powiadamiania
- wibroizolatory drgań silnika i prądnicy
- silnik i prądnica agregatu renomowanych europejskich producentów
- agregat zaprojektowany i wykonany przez tę samą firmę

Producent musi posiadać normę jakości ISO 9001. Typ agregatu powinien być przebadany na zgodność z wymaganymi normami przez Jednostkę Notyfikowaną.

Agregat bezwzględnie spełniać musi obowiązujące dyrektywy i normy:

- Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE
- Dyrektywa Niskonapięciowa 2006/95/WE
- Kompatybilność Elektromagnetyczna 2004/108/WE
- Dyrektywa Hałasowa 2000/14/WE
- Dyrektywa spalinowa 97/68/WE
- ISO 8528-1/2005, PN-ISO 8528-5/2005
- PN-EN 12601
- PN-EN 60204-1

SILNIK

Europejskiego, renomowanego producenta, posiadającego przynajmniej 10 autoryzowanych punktów serwisowych na terenie kraju

- moc silnika netto (nie mniejsza) 175 kW
- pojemność silnika – 7,2 [l]
- liczba cylindrów – 6
- emisja spalin minimum Stage II
- elektroniczna regulacja obrotów
- pojemność miski olejowej nie więcej niż 34 litry
- pojemność cieczy chłodzącej nie więcej niż 32 litry
- układ podgrzewania bloku silnika
- instalacja 24V
- klasa wykonania G3
- obroty silnika [obr/min] – 1500
- rodzaj paliwa – Diesel (EN 590)
- zużycie paliwa przy 100% obciążeniu, maksymalnie 45 l/h

PRĄDNICA

Europejskiego renomowanego producenta, posiadającego autoryzowany serwis na terenie kraju

- moc prądnicy (40 °C, 1000m n.p.m.) – 200 kVA
- moc prądnicy (27 °C, 1000m n.p.m.) – 218 kVA
- sprawność prądnicy minimum 92,4 %
- stabilizacja napięcia – AVR
- poziom stabilizacji +/- 1%
- ochrona IP 23
- klasa izolacji – H
- odkształcenia harmoniczne prądu THD [%] < 2,0
- reaktancja X_d'' [%] – 10,2

STEROWNIK AGREGATU

- intuicyjny interfejs graficzny sterownika
- zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem
- kontrola zasilania sieciowego, automatyczny start generatora
- oprogramowanie sterownika w języku polskim
- dziennik zdarzeń do 119 pozycji
- pomiar wartości prądu w 3 fazach
- pomiar wartości napięcia sieci i generatora
- pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- licznik energii czynnej i biernej generatora
- licznik czasu pracy
- pomiar napięcia akumulatora
- pomiar poziomu paliwa
- ochrona generatora – częstotliwość, napięcie, asymetria, przeciążenie
- obsługa silników z protokołem CAN wg. standardu J1939
- możliwość komunikacji RS232, RS485, obsługa zdalna przez GPRS, obsługa zdalna przez Internet

UKŁAD SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA SZR 400 A

- element wykonawczy – automatyczny przełącznik z napędem silnikowym
- SZR do montażu wewnątrz pomieszczenia

8. SYSTEM POMIAROWY I ANALITYCZNY OCZYSZCZALNI**8.1. Stan istniejący**

Procesy technologiczne oczyszczalni kontrolowane są dzięki zainstalowanej aparaturze kontrolno – pomiarowej i analitycznej wraz z wizualizacją i systemem sterowania. Istniejąca aparatura jest już wyeksploatowana i zużyta co utrudnia prowadzenie monitoringu i eksploatacji oczyszczalni.

Wymianie podlegały będą urządzenia służące do:

- pomiaru tlenu, azotu, fosforu, temperatury w komorach nitryfikacji (2 komory)
- pomiaru ilości ścieków na dopływie i odpływie ścieków z oczyszczalni
- pomiaru temperatury i pH ścieków dopływających do oczyszczalni
- pomiaru potencjału REDOX w komorze beztlenowej.

8.2. Projektowane rozwiązania

8.2.1. Aparatura kontrolno-pomiarowa

8.2.1.1. Koryto pomiarowe ścieków surowych (7n)

W kanale prostokątnym doprowadzającym ścieki surowe do oczyszczalni, za kratami, należy zlokalizować cyfrową sondę pH (zakres pomiarowy 0 - 14). Sonda powinna być wykonana w wersji zanurzeniowej, w obudowie ze stali nierdzewnej i posiadać stopień ochrony IP 68. Czujnik cyfrowy pH powinien umożliwiać wymianę elektrody kombinowanej pH oraz umożliwiać podłączenie do przetwornika za pomocą kabla dwużyłowego z ekranem.

W celu pomiaru przepływu ścieków, w korycie pomiarowym ścieków surowych nad zwężką Venturiego należy zlokalizować ultradźwiękowy czujnik poziomu cieczy (zakres 0,3 - 8,0 m). Czujnik ten powinien być wyposażony w zintegrowany czujnik temperatury do kompensacji zmian prędkości rozchodzenia się dźwięku. Wykonanie czujnika powinno umożliwiać jego montaż na wolnym powietrzu i gwarantować poprawne działanie niezależnie od wpływu czynników atmosferycznych.

8.2.1.2. Komora beztlenowa (anaerobowa) (9n)

Beztlenową komorę mieszania należy wyposażyć w sondę potencjału oksydacyjno-redukcyjnego (redox) o zakresie pomiarowym od -2000 mV do +2000 mV. Sonda powinna być wykonana w wersji zanurzeniowej, w obudowie ze stali nierdzewnej i posiadać stopień ochrony IP 68. Czujnik cyfrowy potencjału redox powinien umożliwiać wymianę elektrody kombinowanej potencjału redox oraz umożliwiać podłączenie do przetwornika za pomocą kabla dwużyłowego z ekranem.

Oba czujniki pomiarowe (pH i potencjału redox) powinny zostać zlokalizowane w taki sposób by możliwe było podłączenie obu tych sond do jednego przetwornika pomiarowego (zlokalizowanego w pobliżu kanału pomiarowego). Przetwornik ten powinien umożliwiać podłączenie dowolnej konfiguracji sond i/lub analizatorów cyfrowych. Komunikacja pomiędzy sondami, a przetwornikiem powinna odbywać się drogą cyfrową. Przetwornik powinien być wyposażony w wieloliniowy wyświetlacz graficzny z podświetleniem LED i menu w języku polskim.

8.2.1.3. Komory napowietrzające (12n)

Komory reaktora biologicznego z instalacją napowietrzającą należy wyposażyć w sondy mierzące on-line stężenie tlenu rozpuszczonego, stężenie zawiesiny (suchej masy osadu) i stężenie azotu azotanowego i stężenie azotu amonowego (1 sonda każdego typu na komorę, w sumie 2 komplety na oczyszczalnię) oraz analizatory ortofosforanów (1 analizator

na komorę, w sumie 2 analizatory). Pomiary stężenia tlenu rozpuszczonego oraz stężenia suchej masy osadu powinny zostać zlokalizowane wzdłuż bocznej ściany reaktora (wzdłuż rurociągu recyrkulacji wewnętrznej). Pomiar stężenia azotu azotanowego (N-NO_3^-) i amonowego (N-NH_4) natomiast należy zlokalizować w pobliżu wylotu mieszaniny ścieków i osadu czynnego do osadników wtórnych. Ponadto w komorach tych, w pobliżu sond mierzących stężenie azotu azotanowego i amonowego, należy umieścić urządzenia do poboru i przygotowania próbek do analizatorów (1 urządzenie na komorę). Urządzenia te będą doprowadzały próbki do analizatorów stężenia ortofosforanów.

Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego powinien być wykonywany przy pomocy cyfrowej sondy o zakresie pomiarowym 0,05 - 20 mg/l. Pomiar powinien być wykonywany metodą fluorescencji zielonej. Sonda powinna posiadać fabryczną kalibrację, co eliminuje dryft oraz konieczność wykonywania kalibracji na obiekcie. Sonda powinna być wykonana w wersji zanurzeniowej, w obudowie ze stali nierdzewnej i posiadać stopień ochrony IP 68. Podłączenie sondy do przetwornika powinno się odbywać za pomocą kabla dwużyłowego z ekranem.

Pomiar stężenia zawiesiny (suchej masy osadu) powinien być wykonywany przy pomocy cyfrowej sondy o zakresie pomiarowym 0,001 - 50 g/l. Pomiar powinien być wykonywany metodą fotometryczną (pod kątem 60°), niezależną od barwy. Sonda powinna być wyposażona w zintegrowaną myjkę ultradźwiękową umożliwiającą automatyczne, efektywne czyszczenie okna pomiarowego. Sonda powinna być wykonana w wersji zanurzeniowej, w obudowie ze stali nierdzewnej i posiadać stopień ochrony IP 68. Podłączenie sondy do przetwornika powinno się odbywać za pomocą kabla dwużyłowego z ekranem.

Pomiar azotu azotanowego (N-NO_3^-) powinien być wykonywany przy pomocy cyfrowej spektralnej sondy, w zakresie pomiarowym 0,1 - 150 mg $\text{N-NO}_3^-/\text{l}$. Pomiar powinien być wykonywany bezodczynnikowo metodą fotometryczną z wykorzystaniem lampy UV. Szczelina pomiarowa powinna mieć szerokość 1 mm. Z uwagi na instalację czujnika w komorze osadu czynnego wymagana jest automatyczna kompensacja zawiesiny oraz automatyczne, efektywne czyszczenie okna pomiarowego przy pomocy ultradźwięków. Sonda powinna być wykonana w wersji zanurzeniowej, w obudowie z tytanu i posiadać stopień ochrony IP 68. Podłączenie sondy do przetwornika powinno się odbywać przy pomocy kabla dwużyłowego z ekranem.

Pomiar azotu amonowego odbywać się będzie za pomocą cyfrowego układu do pomiaru on-line azotu amonowego ($\text{NH}_4\text{-N}$) metodą jonoselektywną z dynamiczną i krosową kompensacją jonów potasowych (przy użyciu jonoselektywnej elektrody kompensacyjnej) oraz z opcją ręcznie ustawianej wartości kompensacyjnej w menu przetwornika. Układ ma pozwalać na dowolną konfigurację systemu oraz na wykorzystanie kompensacji jonów K^+ , innej sondzie jonoselektywnej pracującej na obiekcie (kompensacja krosowa).

Dostarczone sondy powinny być wyposażone w elektrodę pomiarową $\text{NH}_4\text{-N}$ o zakresie pracy 0-2000 mg/l, kompensacyjną K^+ oraz odniesienia (jedną dla 2 mierzonych parametrów). Wszystkie elektrody mają być wkręcane bezpośrednio w sondę oraz ma być umożliwiony demontaż poszczególnych elektrod pomiarowych w celach obsługowych, lub w przypadku awarii jednej elektrody musi być możliwość wymiany tylko jednej elektrody poprzez wykręcenie jej z sondy. Sonda musi posiadać wbudowane dwie krzywe kalibracyjne (tzw. „dolną” i „górną”) dla zwiększonej dokładności pomiaru przy niskich stężeniach

badanych parametrów oraz ma mieć możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem.

Cyfrowy analizator ortofosforanów ($P-PO_4^{3-}$) powinien posiadać zintegrowaną pompkę membranową. Wymagana jest klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na jego instalację na wolnym powietrzu i na pełen dostęp do części analitycznej. Stopień ochrony IP55. Wymagany zakres pomiarowy analizatora to 0,05 - 15 mg $P-PO_4^{3-}$ /l. Pomiar powinien być wykonywany metodą wanadowo-molibdenianową żółtą i przy krótkim czasie odpowiedzi (do 5 min). Menu analizatora powinno być w języku polskim, wymagana jest pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem w formie wykresu.

8.2.1.4. **Komora pomiarowa osadu recykulowanego i nadmiernego (17n)**

Na rurociągu osadu nadmiernego oraz na rurociągu osadu recykulowanego należy zainstalować sondy pomiaru zawiesiny (stężenia suchej masy osadu). Pomiar powinien być wykonywany przy pomocy cyfrowej sondy o zakresie pomiarowym 0,001 - 50 g/l, metodą fotometryczną (pod kątem 60°), niezależną od barwy. Sonda powinna być wyposażona w myjkę ultradźwiękową umożliwiającą automatyczne, efektywne czyszczenie okna pomiarowego. Sonda powinna być wykonana w budowie ze stali nierdzewnej i dostarczona z niezbędną armaturą montażową producenta ze stali nierdzewnej do zabudowy na rurociągu do 10 barów, z zaworem kulowym i mechanizmem wysuwania sondy. Ponadto wymagany jest stopień ochrony IP 68. Podłączenie sondy do przetwornika powinno się odbywać przy pomocy kabla dwużyłowego z ekranem.

Urządzenia pomiarowe (sondy stężenia tlenu rozpuszczonego, zawiesiny, azotu azotanowego i azotu amonowego oraz ortofosforanów) umieszczone zarówno w komorze reaktora biologicznego, jak i sondy zawiesiny zainstalowane na rurociągach osadu nadmiernego i recykulowanego należy podłączyć do uniwersalnego przetwornika pomiarowego, który ma być wyposażony w kontroler umożliwiający komunikację z Centralną Dyspozytornią protokołem PROFINET oraz dawać możliwość podłączenia do 20 sond pomiarowych. Dodatkowo należy wyposażyć go w moduł zasilania pozwalający na zasilanie wszystkich urządzeń pomiarowych znajdujących się w reaktorze. System przetwornika ma być wyposażony w przenośny wyświetlacz LCD, który w przypadku awarii głównego kontrolera, będzie w stanie przejąć kontrolę nad całym układem pomiarowym znajdującym się w reaktorze.

Przetworniki te powinny być wyposażone w zdejmowalny kolorowy graficzny ekran (możliwość obsługi kilku przetworników poprzez jeden ekran), złącze USB, złącze ETHERNET, Web Server oraz powinny posiadać stopień ochrony IP65. Menu wyświetlacza powinno być w języku polskim. Na obu rurociągach (osadu nadmiernego i recykulowanego) należy również zainstalować elektromagnetyczne czujniki przepływu odpowiednie do wykonywania pomiaru przepływu osadu i o średnicy dopasowanej do średnicy rurociągów.

8.2.1.5. **Stacja odwadniania osadów (20n)**

Na rurociągu doprowadzającym osad nadmierny ze zbiornika uśredniającego osadu do urządzenia odwadniającego należy zainstalować elektromagnetyczny czujnik przepływu,

odpowiedni do wykonywania pomiaru przepływu osadu i o średnicy dopasowanej do średnicy rurociągu. Na rurociągu należy również zabudować sondę pomiaru zawiesiny (stężenia suchej masy osadu). Pomiar powinien być wykonywany przy pomocy cyfrowej sondy o zakresie pomiarowym 0,001 - 50 g/l, metodą fotometryczną (pod kątem 60°), niezależną od barwy. Sonda powinna być wyposażona w myjkę ultradźwiękową umożliwiającą automatyczne, efektywne czyszczenie okna pomiarowego. Sonda powinna być wykonana w budowie ze stali nierdzewnej i dostarczona z niezbędną armaturą montażową producenta ze stali nierdzewnej do zabudowy na rurociągu do 10 barów, z zaworem kulowym i mechanizmem wysuwania sondy. Ponadto wymagany jest stopień ochrony IP 68. Podłączenie sondy do przetwornika powinno się odbywać przy pomocy kabla dwużyłowego z ekranem.

Sondę zawiesziny na rurociągu osadu podawanego do urządzenia odwadniającego należy podłączyć do lokalnego uniwersalnego wielokanałowego/wieloparametrowego przetwornika pomiarowego. Przetwornik ten powinien mieć własny wyświetlacz LCD.

8.2.1.6. **Koryto pomiarowe na odpływie (29n)**

W celu pomiaru przepływu ścieków, w korycie pomiarowym ścieków oczyszczonych nad zwężką Venturiego należy zlokalizować ultradźwiękowy czujnik poziomu cieczy (zakres 0,3 - 8,0 m). Czujnik ten powinien być wyposażony w zintegrowany czujnik temperatury do kompensacji zmian prędkości rozchodzenia się dźwięku. Wykonanie czujnika powinno umożliwiać jego montaż na wolnym powietrzu i gwarantować poprawne działanie niezależnie od wpływu czynników atmosferycznych.

8.2.2. **Układ automatycznej regulacji stężenia tlenu w reaktorach**

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy nowych i modernizowanych instalacji.

Podstawowe zadania, jakie powinien spełniać taki system to:

- zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni,
- optymalizacja zużycia energii elektrycznej,
- wizualizacja pracy,
- archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych,
- możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno – pomiarowe.

Muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania:

- ręczne lokalne,
- ręczne zdalne,
- automatyczne.

Cały system sterowania nadrzędnego ma być zintegrowany, co oznacza, że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym.

Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) ma być łatwo skalowany.

Po zakończeniu realizacji Wykonawca prześle Użytkownikowi programy źródłowe sterowników.

Układ sterowania należy wykonać w taki sposób, aby sterowanie urządzeniami odbywało się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny, bądź automatyczny wg założonych algorytmów pracy.

Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty, bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).

9. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA OBIEKTÓW

1. Podane zestawienie obejmuje obiekty istniejące modernizowane objęte zakresem niniejszej części projektu. Wyszczególnienie wszystkich obiektów objętych przedsięwzięciem.
2. Dla obiektów istniejących modernizowanych podane zestawienie obejmuje tylko nowe lub modernizowane elementy tj. nie wyszczególnia istniejących elementów kubaturowych i wyposażenia istniejącego, które pozostają bez zmian w projektowanym układzie w tych obiektach.
3. Zestawienie może nie obejmować elementów jakie będą zawarte w projektach branżowych. W szczególności zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem.

Podstawowe oznaczenia w tabeli:

- L – długość
- B – szerokość
- H – wysokość
- D – średnica
- Q – wydatek, przepustowość itp.
- P – moc
- p – ciśnienie
- m – masa

Tabela 3. Zestawienie podstawowego wyposażenia obiektów

L.p. Oznaczenie zgodnie z rysunkiem	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt/elementy budowlane/ wyposażenie/parametry techniczne)	Ilość
1	2	3
STACJA ODWADNIANIA OSADÓW (22n)		
20.1	Wirówka dekantacyjna do odwadniania osadu: Parametry urządzenia: Wydajność hydrauliczna urządzenia: nie mniej niż 15 m ³ /h, Wydajność masowa urządzenia: nie mniej niż 400kg s.m/h, Moc znamionowa max. P = 30kW	1 szt.
20.2	Pompa nadawy osadu na wirówkę, zasilana przez falownik, Qn = 5 m ³ /h, Qmax = 15 m ³ /h, p=2bar, P = 4kW, z przyłączami DN 100 (ssanie) / DN80 (tłoczenie), z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i zabezpieczeniem przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (lokalizacja na miejscu istniejącej pompy)	1 szt.
20.3	Stacja przygotowania polielektrolitu 3-komorowa na proszek oraz koncentrat wraz z przepływomierzem Q = 1000l/h, P=3,0kW, zakres stężeń 0,05-0,5% z wyposażeniem: 20.3a - pompa koncentratu dostosowana do stężeń stacji 20.3b - zbiornik koncentratu - pojemność 1m ³	1 kpl.
20.4	Pompa roztworu polielektrolitu, Qn = 0,5 m ³ /h, Qmax = 1,5 m ³ /h, p = 2 bar, P = 0,75kW, z przyłączami DN50 (ssanie) / DN40 (tłoczenie)	1 szt.
20.5	Przebudowa zasypu istniejącego przenośnika. Przenośnik spiralny osadu odwodnionego, P = 2,2 kW	1 szt.
20.6	Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego, wraz z konstrukcją wsporczą, wyk. stal k/o, spirala stal specjalna Q = 4,3 m ³ /h, L = ca 2,5m, kąt wzniosu 15°, P = 2,2 kW, z wlotem dla osadu z wirówki poz. 20.1 - wyposażonym w zasuwę odcinającą, z wylotem do przenośników poz. 20.5 i 20.7 z zasuwami ręcznymi. Przenośnik wyposażony w króciec odwadniający wraz z odprowadzeniem do projektowanego zrzutu wody popłucznej (Poz.20.16) - rurką PUR Ø50mm	1 kpl.
20.7	Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego wraz z konstrukcją wsporczą, wyk. stal k/o, spirala stal specjalna Q = 4,3 m ³ /h, L = ca 7,5 m, kąt wzniosu 27°, P = 3,0 kW, z wlotem dla osadu z przenośnika poz. 20.6, z wylotem na przyczepę, Przenośnik wyposażony w króciec odwadniający wraz z odprowadzeniem do kratki kanalizacyjnej rurką PUR 50mm	1 kpl.
20.8	Mieszacz osadu z wapnem - urządzenie istniejące, bez zmian P = 2x1,5kW – istniejący bez zmian	
20.9	Przenośnik ślimakowy wapna - przenośnik istniejący bez zmian, P = 1,5kW – istniejący bez zmian	

20.10	Przenośnik ślimakowy osadu zmieszanego z wapnem - przenośnik istniejący bez zmian, P = 1,5kW – istniejący bez zmian	
20.11	Pompa wody technologicznej – nowa pompa (z silnikiem) w miejscu pompy istniejącej o parametrach: 16 m ³ /h, H=69,0m, moc 5,5kW	1 szt.
20.12	Przepływomierz osadu nadmiernego	1 szt.
20.13	Pomiar suchej masy do montażu na rurociągu, na rurociągu DN80 należy wykonać odcinek o średnicy DN100 i zamontować sondę pomiaru suchej masy	
20.14	Wlot wody technologicznej - bez zmian	
20.15	Rura PE DN 50 (woda technologiczna do płukania wirówki) - przeróbka istniejącej instalacji wody technologicznej	
20.16	Zrzut wody popłucznej po płukaniu wirówki odprowadzić nową rurą PCV 160 mm do istniejącej studzienki kanalizacyjnej. Układ rur dostosować do stanu zastanego podczas prac budowlanych - po rozkuciu posadzki.	
20.17	Zawór kulowy kołnierzowy DN50, z napędem elektrycznym 24V, dwupołożeniowym (otwórz/zamknij)	1 szt.
20.18	Zawór zwrotny DN50	1 szt.
20.19	Zawór odcinający DN50	1 szt.
20.20	Zasuwa klinowa, kołnierzowa PN10/16, DN100, krótka zabudowa,	1 szt.
20.21	Istniejąca rura dosyłowa osadu nadmiernego DN160	1 szt.
20.22	Redukcja DN160/DN100, zwężka lub łącznik kielichowy redukcyjny do rur żeliwnych	1 szt.
20.23	Zawór zwrotny DN40 PN10	1 szt.
20.24	Zawór odcinający kulowy DN40 PN10	1 szt.
20.25	Odwodnienie przenośnika - wąż PUR Ø50 włączenie trójnikiem 160/110 (20.25a) oraz redukcją 110/50(20.25b) w projektowaną kanalizację odprowadzającą wody popłuczne	1 kpl.
20.26	Czwórnik PVC 160/160/160 stanowiący odprowadzenie powietrza z odcieku - wentylacja grawitacyjna oraz rewizję do poboru próbek.	1 szt.
20.27	Odwodnienie przenośnika - wąż PUR Ø50 włączenie w kanalizację sanitarną	1 kpl.
INSTALACJE W STACJI ODWADNIANIA		
INSTALACJA OSADU NADMIERNEGO	- długość: L= ca 1m(DN100), L = 9 m(DN80) - średnica: d=Dn100, Dn80 - materiał: stal kwasoodporna	
INSTALACJA WODY TECHNOLOGICZNEJ	- długość: L= ca 9m - średnica: d=Dz50 - materiał: PE	
INSTALACJA WODY WODOCIĄGOWEJ	- długość: L= ca 3m - średnica: d=Dz25 - materiał: PE	
INSTALACJA ODCIEKU Z WIRÓWKI	- długość: L= ca 9m - średnica: d=Dz50 - materiał: PE	
INSTALACJA ODWODNIENIE PRZENOŚNIKÓW	Do instalacji odcieku, poprzez trójnik 160/110 oraz redukcję 110/50 należy włączyć odciek z przenośnika odbierającego osad z wirówki (poz. 20.6) – wąż PUR d=50mm o długości ca 1,8m. Odwodnienie należy wykonać również z przenośnika poz. 20.7 do istniejącej kanalizacji sanitarnej – węzem PUR d=50mm o długości ca 1,5m.	

INSTALACJA POLIELEKTROLITU	- długość: L= ca 6,0 m - średnica: d=Dz40 - materiał: PE	
INSTALACJA KONCENTRATU	- długość: L= ca 3,5 m - średnica: d= Dz25 - materiał: PE	
BUDYNEK DMUCHAW		
1	Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej, wydajność 1350 do 1500 m ³ /h, ciśnienie 5mH ₂ O, moc zainstalowanego silnika P=30 kW, moc pobierana 26,5 kW, wymiary: 1521mm x 1550mm x 1657mm, króciec przyłączeniowy 150mm, wbudowany zawór zwrotny	3 szt.
4	Króciec przyłączeniowy Średnica Dn150 Materiał: stal ocynkowana	3 szt.
KOMORY NITRYFIKACJI		
12.3	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi, wymianie podlegały będą wyłącznie membrany oraz nakrętki dyfuzorów w ilości 1120 szt.	
12.4	Mieszadło zatapialne średnioobrotowe - instalacja do montażu na prowadnicy ze stali nierdzewnej z głowicą obrotową. W komplecie z mieszadłem należy zainstalować prowadnicę oraz żuraw słupowy obrotowy do obsługi mieszadła. Konstrukcja stalowa wyposażona w ramię o wysięgu 650-1200 mm, głowice obrotową, wyciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną o udźwigu do 300kg.	2 szt.

Uwaga końcowa:

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pod warunkiem dotrzymania minimalnych, określonych w niniejszej dokumentacji, parametrów technicznych oraz każdorazowo uzyskania akceptacji Zamawiającego i Projektanta.

OPRACOWAŁ:

Dr inż. Roman Sobczyk

Mgr inż. Joanna Dembińska