

SCHWANDER POLSKA

Ul. Kolejowa 12
33-300 Nowy Sącz

Technologia

TYTUŁ: **Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Piątkowa gm. Chelmiec**
OPRACOWANIA:

ADRES **Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Piątkowa gm. Chelmiec**
INWESTYCJI:

INWESTOR: **Gmina Chelmiec**

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	Mgr inż. Maciej Nowak		
Sprawdził:	Mgr inż. Wojciech Potoczek		

Styczeń 2014

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania	5
2.	Cel i zakres opracowania	6
3.	Opis stanu projektowanego	7
4.	Bilans ścieków i obliczenia technologiczne	8
	Przepływy hydrauliczne	8
	Bilans ilościowo – jakościowy ścieków	8
	Wymagany stopień oczyszczenia ścieków	9
5.	Założenia przyjęte w koncepcji	10
6.	Opis budowy i działania oczyszczalni ścieków	11
	Ogólny opis projektowanych obiektów	11
	Opis działania oczyszczalni	12
	6.1.1 Gospodarka osadowa	12
	6.1.2 Neutralizacja odorów -biofiltr	13
	6.1.3 Sterowanie i automatyka	13
7.	Bilans odpadów	16
	Ilość osadu nadmiernego po procesie stabilizacji tlenowej	16
8.	Zużycie mediów	17
	Zużycie wody:	17
9.	Opis rozwiązań projektowych	18
	Mechaniczne oczyszczanie ścieków – budynek technologiczny	18
	Zbiornik retencyjno – uśredniający	19
	Reaktor biologiczny	21
	Zbiornik osadu nadmiernego	27
	Budynek technologiczny	28
	9.1.1 Pomieszczenie obsługi reaktora MBR i zbiornika osadu nadmiernego	29

9.1.2	Pomieszczenie sita ślimakowego.....	33
9.1.3	Rozdzielnia / sterownia	33
	Biofiltr	33
10.	Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii.....	37
11.	Obsługa oczyszczalni	39
12.	Oddziaływanie na środowisko	40

Załączniki:

Bilans ilościowo-jakościowy ścieków

Rysunki:

Rysunek nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500

Rysunek nr 2 – schemat technologiczny

Załączniki:

Bilans ilościowo-jakościowy ścieków

Rysunki:

Rysunek nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500

Rysunek nr 2 – schemat technologiczny

1. Podstawa opracowania

- mapa zasadnicza w skali 1:500 dostarczona przez Inwestora

Podstawę prawną opracowania stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24.07.2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 137, poz. 984)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. nr 21, poz. 73)
- Ustawa o odpadach z dnia 27.04.2001 (Dz.U. Nr 62, poz. 628)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13.07.2010 w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 2010, poz.924)

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest budowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków z zastosowaniem technologii MBR (Membrane biological Reactor) w miejscowości Piątkowa Gm. Chełmiec ,województwo małopolskie.

Zakres opracowania obejmuje:

- część opisową, która zawiera:
 - podstawowe dane wyjściowe i założenia do obliczeń bilansowych ilości i jakości ścieków oraz wymiarowania obiektów oczyszczalni,
 - przyjęcie schematu technologicznego wybranego rozwiązania,
 - opis procesów technologicznych,
 - bilans zapotrzebowania mocy
 - zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów
- część rysunkową, w skład której wchodzi:
 - schemat technologiczny
 - plan zagospodarowania terenu oczyszczalni

3. Opis stanu projektowanego

Budowa oczyszczalni pozwoli na skuteczne oczyszczenie ścieków od mieszkańców obecnie zamieszkujących tereny miejscowości: Piątkowa.

Projekt obejmuje, zgodnie z decyzją Inwestora, rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków z zastosowaniem technologii MBR w jednym etapie o przepustowości 78 m³/dobę.

4. Bilans ścieków i obliczenia technologiczne

Ilość ścieków dopływających siecią kanalizacyjną, oczyszczanych w projektowanej oczyszczalni ścieków w Piątkowej wynosi $78 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ilość RLM obsługiwana przez projektowaną oczyszczalnię wynosi 390 RLM.

Przepływy hydrauliczne

Tab. nr 1: Dobowe i godzinowe przepływy ścieków

	$Q_{\text{dśr}}$ m^3/d	N_d	Q_{dmax} m^3/d	N_h	Q_{hmax} m^3/h	Uwagi
Ścieki byt. - gosp. dopływające kanalizacją i dowożone	78	1,4	109,2	2,0	9,1	

Oczyszczalnię projektuje się na dobowy przepływ $78 \text{ m}^3/\text{d}$. Nierównomierności napływu dobowe i godzinowe będą skompensowane w zbiorniku retencyjno-uśredniającym.

Bilans ilościowo – jakościowy ścieków

Tab. nr 2: Ładunek ścieków dopływających. Przyjęty wskaźnik na 1 mieszkańca: 200 l/d

Miejscowość	Liczba mieszkańców	Średnia dobową ilość ścieków	BZT5	CHZT	Zawiesina ogólna	Azot ogólny	Fosfor ogólny
	MK/RLM	$Q_{\text{śr/d}}$ m^3/d	Ł a d u n e k				
			kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Piątkowa	390	78,0	23,4	48,8	25,4	4,3	0,7
R A Z E M	390	78,0	23,4	48,8	25,4	4,3	0,7

Wymagany stopień oczyszczenia ścieków

Budowa oczyszczalni ścieków zapewni osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami obowiązujących rozporządzeń wymienionych w rozdziale 1:

- Odczyn: 6,5 – 9,0 pH
- ChZT: < 125 mgO₂/l
- BZT₅: < 25 mg O₂/l
- Zawiesina ogólna: < 35 mg /l

Ścieki oczyszczone dzięki zastosowaniu technologii membranowej nie tylko z łatwością spełniają normy, ale także dodatkowo pozbawione są bakterii i większości wirusów.

5. Założenia przyjęte w koncepcji

Zakłada się realizację następującego zakresu prac:

- Budowę budynku technologicznego wyposażonego w sito ślimakowe, pompę permeatu, dmuchawy, szafę sterowniczą
- budowa zbiornika retencyjno – uśredniającego
- budowa reaktora biologicznego
- budowa zbiornika osadu nadmiernego
- instalacja biofiltra

6. Opis budowy i działania oczyszczalni ścieków

Ogólny opis projektowanych obiektów

Proponowany plan zagospodarowania terenu oczyszczalni przedstawiony jest na rys. nr 1. Przewiduje się budowę oczyszczalni ścieków o wydajności 78 m³/dobę w oparciu o najnowszą technologię oczyszczania ścieków – technologię MBR.

Nowo projektowane obiekty:

- Budynek technologiczny
Budynek technologiczny, który podzielony będzie na 2 części – w pierwszej zlokalizowane będzie: sito ślimakowe, w drugiej pompa permeatu, dmuchawy oraz szafa sterownicza.
- Zbiornik retencyjno-uśredniający – o objętości czynnej 32 m³
Zbiornik betonowy wyposażony w 2 pompy dozujące ścieki do reaktora biologicznego. Zbiornik przykryty zostanie pokrywą żelbetową, na której umieszczony będzie biofiltr.
- Zbiornik reaktora biologicznego – o łącznej objętości czynnej 160 m³
Zbiornik betonowy reaktora MBR składa się z dwóch identycznych ciągów technologicznych. W każdym ciągu technologicznym wydzielona jest jedna komora o objętości czynnej 80m³ każda. W każdej komorze zainstalowane będą dyfuzory drobnopęcherzykowe do napowietrzania osadu czynnego, zasilane dmuchawą zlokalizowaną w budynku technologicznym, pompy recyrkulacyjne, które będą też odprowadzać osad nadmierny. W każdej komorze znajdzie się 1 moduł membranowy. Zbiornik zostanie przykryty płytą żelbetową, z wszystkimi niezbędnymi do prawidłowej eksploatacji obiektu otworami montażowymi, kominkami wentylacyjnymi itp.
- Zbiornik osadu nadmiernego – o objętości czynnej 32 m³
Zbiornik betonowy zapewniający magazynowanie osadu nadmiernego. Zbiornik wyposażony będzie w dyfuzory drobnopęcherzykowe zasilane dmuchawą służące do napowietrzania osadu nadmiernego w celu jego dalszej stabilizacji tlenowej. Zostanie on przykryty płytą żelbetową. W pokrywie będą umieszczone wszystkie niezbędne do prawidłowej eksploatacji zbiornika otwory montażowe, kominki wentylacyjne itp.
- Urządzenie do neutralizacji odorów -biofiltr - urządzenie mające na celu neutralizację ewentualnych związków zapachowych w oparciu o technologię biofiltracji w budynku

technologicznym z sitem ślimakowym, oraz zbiornikiem retencyjno - uśredniającym.

Opis działania oczyszczalni

Ścieki z kanalizacji sanitarnej doprowadzane będą poprzez istniejącą przepompownię na sito ślimakowe. Sito ślimakowe o wydajności 8 l/s zlokalizowane będzie w budynku technologicznym. Ścieki po siecie ślimakowym grawitacyjnie spłyną do zbiornika buforowo – uśredniającego. W przypadkach przeglądu lub awarii sita ślimakowego ścieki będą mogły być pompowane bezpośrednio do zbiornika buforowo-uśredniającego poprzez zastosowanie zasuw i odejścia trójnikiem przed sitem ślimakowym. Zbiornik buforowo – uśredniający wyposażony będzie w 2 pompy zatapialne, których zadaniem będzie dozowanie ścieków do 2 komór reaktora biologicznego w zależności od wskazań sondy hydrostatycznej umieszczonej w reaktorze biologicznym.

W reaktorze biologicznym ścieki poddawane są oczyszczaniu przy pomocy osadu czynnego o wysokim stężeniu do 8 kg sm/m³. Osad biorący udział w rozkładzie węgla organicznego jest napowietrzany przy pomocy dyfuzorów drobnopęcherzykowych zasilanych dmuchawą zainstalowaną w budynku. Do pomiaru . W reaktorze biologicznym zamontowane zostaną w sumie 2 moduły membran płytowych (po 1 w każdej komorze) pracujących na zasadzie ultra lub mikrofiltracji. Powierzchnia membran czyszczona jest na dwa sposoby. Pierwszym sposobem jest wtłaczanie powietrza pomiędzy arkusze membran a drugi sposób polega na płukaniu wstecznym, które odbywa się po każdym zakończonym cyklu odpompowania ścieków. Ścieki oczyszczone odpompowane z reaktora przechodzące poprzez moduły filtracyjne pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego, odprowadzane będą grawitacyjnie do odbiornika.

6.1.1 Gospodarka osadowa

Osad nadmierny odprowadzany będzie automatycznie na podstawie wskazań sond gęstości z reaktora przy pomocy 2 pomp zatapialnych do zbiornika osadu nadmiernego. Osad nadmierny jest ustabilizowany ze względu na długi wiek osadu > 25 dni. Zawartość suchej masy osadu będzie wynosiła 1-2%.

W zbiorniku osadu nadmiernego prowadzona będzie dalsza stabilizacja tlenowa osadu – zbiornik będzie napowietrzany przy użyciu dyfuzorów zasilanych dmuchawą umieszczoną w budynku technologicznym.

Zbiornik wyposażony będzie także w sondę hydrostatyczną informującą o poziomie osadu w zbiorniku.

6.1.2 Neutralizacja odorów -biofiltr

W celu neutralizacji ewentualnych związków zapachowych uciążliwych dla obsługi i otoczenia powietrze z części budynku technologicznego z sitem ślimakowym oraz zbiornika retencyjno - uśredniającego będzie oczyszczane za pomocą biofiltra.

Zanieczyszczone powietrze zasysane przez wentylator będzie podawane pod ciśnieniem do kolumny zraszacza, gdzie zostanie wstępnie oczyszczone z zanieczyszczeń stałych i nawilgocone, następnie przez kolektor dolotowy kierowane będzie na złożo biofiltra. Zanieczyszczone powietrze będzie przechodzić przez materiał filtracyjny, na którym zachodzą procesy biologicznego rozkładu związków chemicznych (węgla, azotu i siarki) w biomasę. Oczyszczone powietrze swobodnie uchodzić będzie do atmosfery przez górną powierzchnię złoża.

6.1.3 Sterowanie i automatyka

Wszystkie czynności związane z eksploatacją będą zautomatyzowane i nie będą wymagały stałej obsługi.

Szafy zasilająco - sterownicze będą zlokalizowane w budynku technologicznym . Ponadto przy urządzeniach zamontowane zostaną lokalne wyłączniki bezpieczeństwa.

Wizualizacja pracy oczyszczalni będzie wykonana na komputerze stacjonarnym.

Zmiany nastaw urządzeń będą dokonywane z poziomu paneli obsługowych szaf sterowniczych poszczególnych urządzeń.

System sterowania zapewni prowadzenie i obsługę procesu technologicznego w zakresie oddziaływania na proces, wizualizacji, rejestracji, raportowania, archiwizacji i przetwarzania danych. W oczyszczalni ścieków będzie wykonany mikroprocesorowy system sterowania pracą obiektów. Sygnały pomiarowe, styki z elektrycznych układów sterowania itp. wprowadzane będą do sterownika mikroprocesorowego PLC sterujących pracą urządzeń z nim związanych.

Sygnalizacja z instalacji autonomicznych np. sitopiaskownik, wirówka zostanie wciągnięta do sterownika i udostępniana na panelu i w systemie SCADA.

W szafie zasilająco sterowniczej zainstalowane zostaną układy sterowania i zabezpieczenia napędami, jak również sterowniki PLC wraz z koniecznymi kartami wejść/wyjść, oraz switch sieci Ethernet.

W elewacji szafy zostanie zabudowany 10” kolorowy dotykowy panel operatorski umożliwiający lokalne sterowanie i wprowadzanie parametrów pracy.

Komputerowa stacja dyspozytorska zlokalizowana będzie w nastawni i połączona ze sterownikiem PLC umieszczone w szafie zasilająco sterowniczej. Połączenie będą zrealizowane magistralą Ethernet.

System SCADA zainstalowany na komputerze będzie umożliwiał:

- Sterowanie zdalne
- Wizualizacja procesu technologicznego
- Obsługa alarmów
- Obsługa liczników obiektowych
- Archiwizacja i obróbka danych długookresowych
- Prezentacja raportów i trendów
- Analiza danych procesowych, alarmów i zdarzeń

Struktura obrazów będzie zawierać:

- Schematy technologiczne
- Obrazy przeglądowe
- Obrazy nakładane popup „stacyjka”
- Obrazy przebiegów w czasie
- Obrazy alarmów
- Obrazy raportów operacyjnych

Archiwizacja

Gromadzenie danych odbywać się będzie w relacyjnej bazie danych dostosowanej do specyficznych wymagań aplikacji przemysłowych w okresie 1s . Baza pozwoli na długoterminowe przechowywanie informacji za okres co najmniej 5 lat z zachowaniem ciągłego dostępu do tych danych. Dostarczone będzie intuicyjne narzędzie pozwalające osobie bez wiedzy informatycznej skutecznie pobierać dowolne dane z systemu i je analizować, a wyniki analiz przenieść do środowiska Microsoft Excel. Zostaną przygotowane gotowe szablony dynamicznych raportów wyposażonych w określone parametry wejściowe (np. okres analizy). Operator będzie mógł dowolnie wybrać okres raportu. Istnieje również możliwość zapisu utworzonych raportów na dysku automatycznie lub przez operatora. Mogą to być raporty zmianowe, dobowe, miesięczne itd.

Przedmiotem archiwizacji będą:

- wszystkie wejścia analogowe (np. przepływ, stan napełnienia, zużycie mediów)
- wejścia dwustanowe (np. praca pompy)
- wielkości bilansowe (czas pracy, sumatory itd.)

System będzie umożliwiał:

- nakładanie kilku zmiennych archiwalnych na jeden wykres przez operatora
- swobodne wprowadzanie horyzontu czasowego archiwizacji np. ostatnia godzina

System będzie na bieżąco umożliwiał dostęp do danych archiwalnych technologicznych, systemowych, alarmów itp.

7. Bilans odpadów

W procesie oczyszczania mechanicznego ścieków powstają następujące ilości odpadów:

1) Skratki

- Objętość: $15 \text{ l} / \text{MR} \times \text{rok} = 15 \text{ l} \times 390 \text{ RLM} = 5,85 \text{ m}^3/\text{rok}$
= ok. 16 l/d
- Ciężar: $0,75 \times 5,85 \text{ m}^3/\text{rok} = 4,4 \text{ t/rok} = 12 \text{ kg/d}$

Odpady te przewiduje się wywozić na składowisko odpadów.

Założono redukcję zanieczyszczeń na sicie i w piaskowniku napowietrzanym na poziomie:

- 10% - dla BZT₅ i ChZT
- 30% - dla zawiesiny ogólnej

Ilość osadu nadmiernego po procesie stabilizacji tlenowej

W procesie oczyszczania biologicznego ścieków powstaje osad nadmierny:

- objętość: $V = 2,34 \text{ m}^3/\text{d}$
- uwodnienie: $W = 99\%$
- zawartość suchej masy: $SM = 23,4 \text{ kg/d}$

8. Zużycie mediów

Zużycie wody:

- 1) Do nawilżacza powietrza w biofiltrze: ok. 5 l/h
- 2) Do utrzymania czystości na terenie oczyszczalni: ok. 5 m³/d

9. Opis rozwiązań projektowych

Mechaniczne oczyszczanie ścieków – budynek technologiczny

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito ślimakowe oraz ciąg umieszczone zostanie w budynku technologicznym

Wyposażenie technologiczne stanowią:

- Sito ślimakowe wraz z szafą sterowniczą z możliwością przesyłania sygnału o pracy/awarii urządzenia do systemu wizualizacji w dyspozytorni.– 1 kpl.
- Odejście trójnikowe z zasuwą nożową kołnierzową umożliwiające przepływ ścieków do zbiornika buforowo-uśredniającego w przypadku awarii sitopiaskownika – 1 kpl.
- Orurowanie technologiczne ze stali nierdzewnej DN 200
- Zasuwa nożowa międzykołnierzowa z DN150 PN10 na zasilaniu sita ślimakowego – 1 szt.
- Kołnierze i elementy łączne do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej lub kołnierze aluminiowe

Opis działania sita ślimakowego:

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków - sito zintegrowane z transporterem skratek

Opis działania sita:

Ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita (kosz), na której osadzają się skratki powodując po pewnym czasie spiętrzenie ścieków przed sitem. Po osiągnięciu zadanego spiętrzenia czujniki układu pomiarowego automatycznie uruchamiają szczotki czyszczące powierzchnię sita.

Szczotki zgarniające znajdują się na dolnych sekcjach przenośnika ślimakowego, który transportuje skratki poprzez zamkniętą część środkową. Przenośnik ślimakowy transportuje skratki na zewnątrz urządzenia. Strefa wylotowa sita jest wyposażona w stożek pneumatyczny sprasowujący skratki. Sterowanie pracą stożka zależne jest od jakości ścieków/skratek.

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami wykonane są ze stali nierdzewnej lub równoważnej wytrawiane w kąpeli kwaśnej (z wyj. armatury, napędów i łożysk itp.)

Parametry techniczne sita:

- Średnica strefy sita: 300mm
- Prześwit perforacji: 2mm
- Przepływ max.: 8 l/s
- Moc znamionowa: 1,5 kW
- Napięcie: 400 V 50Hz
- Prąd znamionowy: 1,1 A

Szafa sterownicza:

Szafa stalowa lakierowana wyposażona we wszystkie elementy zapewniające w pełni automatyczną pracę urządzenia:

- Zabezpieczenie : IP64
- Silnik zabezpieczony przed przeciążeniem i zanikiem fazy
- Sterowanie automatyczne
- Czujniki poziomu ścieków – sonda konduktometryczna

Zbiornik retencyjno – uśredniający

Projektowany betonowy zbiornik – o objętości czynnej 32 m³ pozwala na retencję, uśrednienie ścieków.

Przewiduje się zainstalowanie w zbiorniku następującego wyposażenia technologicznego:

- Pompa zatapialna do ścieków wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i prowadnicę do ściany pionowej zbiornika – 2 kpl.
- Armatura odcinająca DN 100 PN10 – 2 szt.
- Armatura zwrotna DN 100 PN10 – 2 szt.
- Komplet orurowania ze stali nierdzewnej DN100
- Kołnierze i elementy złączne do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej
- Sonda hydrostatyczna

Parametry techniczne pompy:

Silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość zapewniając tym samym możliwość pracy w pełnym zanurzeniu w klasie szczelności nie mniejszej niż IP68. Pompy wyposażone

w suche silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F zabezpieczone termokontaktami w stojanie silnika. Urządzenie musi być wyposażone w podwójne uszczelnienie wału, od strony cieczy mechaniczne wykonane z węgla krzemu

wydajność: 8 l/s

geometryczna wysokość podnoszenia: 3,7 m

pompa ma "przerzucać" przez ścianę – przyjęto rurociąg tłoczny $L=1\text{m}$

1 kolanko, 1 zasuwa, wylewka

poziom min. zwierciadła: 0,5 m, poziom max - 3,7 m

średnica rurociągu DN80

- rodzaj pompy – wirowa, odśrodkowa, zatapialna w instalacji stacjonarnej montowana na kolanie sprzęgającym, opuszczana po pojedynczej prowadnicy
- wirnik: vortex z wolnym przelotem 60 mm gwarantujący pracę bez zatykania.,
- moc nominalna silnika $P_2=1,3\text{ kW}$
- obroty silnika nie większe niż 1400 obr/min
- napięcie zasilania – 400 V
- klasa izolacji termicznej F,
- stopień ochrony silnika: IP68
- materiał kadłuba, stopy sprzęgającej – żeliwo szare co najmniej GG25,
- materiał wału: stal nierdzewna nie gorsza niż 1.4021 (AISI 420)
- zabezpieczenia termiczne bimetalowe,
- wszelkie połączenia śrubowe wykonane ze stali co najmniej 1.4401 (AISI 316)

Praca pomp uzależniona będzie od wskazań sond hydrostatycznych umieszczonych w komorach bioreaktora. Przy obiekcie należy zainstalować do pomp lokalne kolumnienki sterownicze z opcją auto/ręka i wyłącznikiem awaryjnym.

Parametry techniczne sondy hydrostatycznej

- hydrostatyczny przetwornik poziomu z celą pomiarową oraz z membraną ceramiczną, charakteryzującą się 10-krotnie lepszą wytrzymałością mechaniczną na uszkodzenia lub ścieranie od celi metalowych;

- wersja z uchwytem do zawieszenia oraz z wbudowaną barierą przeciwprzepięciową;
- zasilanie: 12..36 V DC;
- wpływ temperaturowy: 0,2%/10 K (zakres kompensacji 0...80°C);
- stabilność: 0,05% / rok;
- średnica czujnika 32mm;
- przeciążalność: 100 x dla 0,2 bar
- stopień ochrony: IP68
- wykonanie standardowe
- klamra do zawieszenia wykonana ze stali 1.4301
- kabel z PE (-20..+60 C)
- długość kabla 12 m
- materiał obudowy przetwornika : Duplex 1.4462, średnica 32mm
- uszczelnienie FKM (VP2/A)
- zakres 0..1 bar (0....100kPa)
- elektronika 4...20mA (bez regulacji zakresu)
- klasa dokładności 0.2
- bez dodatkowego pokrycia przetwornika

Reaktor biologiczny

Projektowany betonowy reaktor biologiczny o pojemności czynnej 160 m³ będzie składał się z dwóch identycznych komór o objętości czynnej 80m³ każda. Obliczenia pojemności reaktorów wykonane zostały na podstawie ATV DVWK A131. Osad czynny (o wysokim stężeniu do 8kgsm/m³) biorący udział w rozkładzie węgla organicznego napowietrzany będzie przy pomocy dyfuzorów drobnopełcherzykowych zasilanych dmuchawą umieszczoną w budynku. Stężenie tlenu rozpuszczonego w osadzie czynnym będzie regulowane układem sonda tlenu+dmuchawa. W komorach reaktora biologicznego zamontowane będą łącznie 2 moduły membran płytowych o łącznej powierzchni filtracyjnej

min. 600m², pracujące na zasadzie ultra lub mikrofiltracji. Ścieki oczyszczone odpompowane z reaktora przechodzące przez moduły, pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego, spłyną grawitacyjnie do pompowni ścieków oczyszczonych, a następnie za pomocą pomp do odbiornika.

Proces biologicznego oczyszczania ścieków odbywał się będzie w pełni automatycznie wg. Technologii MBR (Membrane Biological Reaktor).

W wyposażenie technologiczne reaktora biologicznego stanowią:

- Dyfuzory rurowe drobno pęcherzykowe – 2 kpl.
- Moduły filtracyjne z orurowaniem, zaworami – 2 kpl
- Pompa odprowadzająca osad nadmierny – 2 kpl.
- Optyczna sonda tlenu wraz z okablowaniem i przetwornikiem – 2 kpl.
- Sonda hydrostatyczna – 2 kpl.
- Sonda gęstości – 2 kpl

Dodatkowe niezbędne urządzenia związane z reaktorem biologicznym zainstalowane zostaną w budynku technologicznym:

- Dmuchawa czyszcząca moduły membranowe wraz z orurowaniem – 1 kpl.
- Dmuchawa napowietrzająca część biologiczną wraz z orurowaniem – 1 kpl.
- Przetwornik ciśnienia do pomiaru podciśnienia podczas filtracji i nadciśnienia podczas fazy płukania wstecznego – 2 kpl.
- Pompa permeatu wraz z orurowaniem – 2 kpl.
- Przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem – 2 kpl.
- Zbiornik przelewowy permeatu z oprzyrządowaniem – 1 kpl.
- Instalacja do automatycznego płukania chemicznego membran

Parametry systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego z dyfuzorami dyskowymi

Dyfuzory:

- średnica 336 mm
 - membrana EPDM
 - specjalna wersja dyfuzora przeznaczona do montażu w zbiornikach o podwyższonej gęstości osadu
- Mocowanie na ruszcie uPVC Ø90mm przy pomocy obejmy pozwalającej na łatwy demontaż dyfuzora

- elementy systemu łączone tulejami z jednostronnym mocowaniem na stałe
- Opis membrany:
 - materiał EPDM
 - Grubość: cieniowana 3,0 do 2,0 mm z zewnętrznym o-ringiem 8 mm
 - Powierzchnia czynna: 0,06 m²
 - Średnica 304 mm
 - ilość nacięć 5120 szt/membrana
 - Wytrzymałość na rozciąganie > 13 N/mm²
 - Twardość 60 +/- 5 Shore A
- Temperatura pracy: od 0 °C do 80°C woda, do 100 °C powietrze
- Min. przepływ powietrza: 1 m³_N/h, lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza: 8 m³_N/h, krótkotrwale do 10 m³/h (<10min)
- Zdolność natleniania OVh = 3,7 kg O₂/h, SOTR = 6,7 kg O₂/h , ilość powietrza Q pow = 100 m³/h
- Ilość dyfuzorów w 1 zbiorniku min 15 szt. (zapewnienie braku stref martwych)

Parametry techniczne membran ultra filtracyjnych(mikrofiltracyjnych)

Projektuje się moduły membranowe płytowe które są bezpośrednio zanurzone w ściekach, osadzie czynnym a woda zostaje odseparowana od biomasy przy pomocy lekkiej próżni (podciśnienia). Filtracja wymuszona jest z zewnątrz do wewnątrz modułu membranowego. Permeat (ścieki oczyszczone) przepływa z membrany do zbiornika permeatu, a następnie bezpośrednio do odbiornika. Podczas procesu filtracji woda jest odciągana od osadu. Moduł wyposażony jest dodatkowo w system napowietrzania od spodu, co powoduje przepływ do góry strugi powietrza, a co za tym idzie po całej powierzchni. Aby wykorzystać doprowadzone powietrze jako tlen dla osadu czynnego zostaje ono wprowadzone przez drobno pęcherzykowy system napowietrzania. Nie wydziela się osobno komory filtracyjnej, ponieważ powietrze które służy do czyszczenia membran dodatkowo dostarcza ilość tlenu, która jest potrzebna w procesie biologicznym .

Wymagane parametry techniczne membran :

- do płukania wstecznego membrany używany ma być permeat
- zalecane ciśnienie trans membranowe: 10 – 40 mbar,
- zapotrzebowanie na powietrza $< 0,22 \text{ Nm}^3/\text{m}^2/\text{h}$
- gęstość upakowania $> 200 \text{ m}^2$ pow. filtracyjnej / m^2 powierzchni zabudowy
- konstrukcja ramy: AISI 316
- możliwość wymiany pojedynczych płyt membranowych
- membrana wykonana z polimeru
- niskie zużycie energii
- wielkość por $< 0,4$ mikrometra
- możliwość grawitacyjnego odprowadzenia permeatu

Parametry techniczne optycznej sondy tlenu

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- kalibracja fabryczna 3D
- bez konieczności dodatkowej kalibracji i dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- stopień ochrony IP 68

Przetwornik pomiarowy – lokalny

- uniwersalne przetwornik pomiarowy do sond cyfrowych - technologia

- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond i analizatorów cyfrowych (NH₄/NO₃/PO₄/SS/pH/Rx/SL/przew./itp.)
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- 2 wyjścia 4-20 mA i 4 kontakty
- Tryby: Liniowe, Logarytmiczne, Bi-liniowe, PID
- wejście na karty SD
- wyświetlacz Graficzny LCD z podświetleniem LED (240 x 160 pikseli)
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.)

Parametry techniczne sondy hydrostatycznej

- hydrostatyczny przetwornik poziomu z celą pomiarową oraz z membraną ceramiczną, charakteryzującą się 10-krotnie lepszą wytrzymałością mechaniczną na uszkodzenia lub ścieranie od celi metalowych;
- wersja z uchwytem do zawieszenia oraz z wbudowaną barierą przeciwprzepięciową;
- zasilanie: 12..36 V DC;
- wpływ temperaturowy: 0,2%/10 K (zakres kompensacji 0...80°C);
- stabilność: 0,05% / rok;
- średnica czujnika 32mm;
- przeciążalność: 100 x dla 0,2 bar
- stopień ochrony: IP68
- wykonanie standardowe
- klamra do zawieszenia wykonana ze stali 1.4301
- kabel z PE (-20..+60 C)
- długość kabla 12 m
- materiał obudowy przetwornika : Duplex 1.4462, średnica 32mm
- uszczelnienie FKM (VP2/A)
- zakres 0..1 bar (0....100kPa)
- elektronika 4...20mA (bez regulacji zakresu)
- klasa dokładności 0.2
- bez dodatkowego pokrycia przetwornika

Osad nadmierny z 2 komór reaktora biologicznego będzie odprowadzony 2 pompami zatapialnymi (po jednej w każdej komorze) do betonowego zbiornika osadu nadmiernego.

Parametry techniczne pompy odprowadzającej osad nadmierny.

Silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość zapewniając tym samym możliwość pracy w pełnym zanurzeniu w klasie szczelności nie mniejszej niż IP68. Pompy wyposażone w suche silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F zabezpieczone termokontaktami w stojanie silnika. Urządzenie musi być wyposażone w podwójne uszczelnienie wału, od strony cieczy mechaniczne wykonane z węgla krzemu

wydajność: 4 l/s

pompa ma "przerzucać" przez ścianę,

1 kolanko, 1 zasuwa, wylewka

geometryczna wysokość podnoszenia: 0,8 m

poziom min. zwierciadła: 3,2 m, poziom max - 3,7 m

medium: mieszanina ścieków i osadu czynnego - 1 % sm

- rodzaj pompy – wirowa, odśrodkowa, zatapialna w instalacji stacjonarnej montowana na kolanie sprzęgającym, opuszczana po pojedynczej prowadnicy
- wirnik: vortex z wolnym przelotem 60 mm gwarantujący pracę bez zatykania.
- moc nominalna silnika $P_2=1,3$ kW
- obroty silnika nie większe niż 1400 obr/min
- napięcie zasilania – 400 V
- klasa izolacji termicznej F,
- stopień ochrony silnika: IP68
- materiał kadłuba, stopy sprzęgającej – żeliwo szare co najmniej GG25,
- materiał wału: stal nierdzewna nie gorsza niż 1.4021 (AISI 420)
- zabezpieczenia termiczne bimetalowe,
- wszelkie połączenia śrubowe wykonane ze stali co najmniej 1.4401 (AISI 316)

Parametry techniczne sondy gęstości:

- cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny (SS) technologia SC
- metoda pomiaru: fotometryczna niezależna od barwy

- podwójny detektor światła rozproszonego
- zakres pomiarowy 0,001 - 50 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- kabel przyłączeniowy zakończony wtyczką do przetwornika 10m (w razie konieczności max do 100m przy użyciu kabli przedłużających SC)
- automatyczne czyszczenie – wycieraczka
- pasująca do uniwersalnych przetworników serii SC
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie

Zbiornik osadu nadmiernego

Zbiornik stabilizacji osadu o objętości czynnej 32 m³ będzie wyposażony w dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawą umieszczoną w budynku technicznym, sondę hydrostatyczną informującą o poziomie wypełnienia zbiornika .

Parametry techniczne sondy hydrostatycznej

- hydrostatyczny przetwornik poziomu z celą pomiarową oraz z membraną ceramiczną, charakteryzującą się 10-krotnie lepszą wytrzymałością mechaniczną na uszkodzenia lub ścieranie od celi metalowych;
- wersja z uchwytem do zawieszenia oraz z wbudowaną barierą przeciwprzepięciową;
- zasilanie: 12..36 V DC;
- wpływ temperaturowy: 0,2%/10 K (zakres kompensacji 0...80°C);
- stabilność: 0,05% / rok;
- średnica czujnika 32mm;
- przeciążalność: 100 x dla 0,2 bar
- stopień ochrony: IP68
- wykonanie standardowe
- klamra do zawieszenia wykonana ze stali 1.4301
- kabel z PE (-20..+60 C)
- długość kabla 12 m
- materiał obudowy przetwornika : Duplex 1.4462, średnica 32mm

- uszczelnienie FKM (VP2/A)
- zakres 0..1 bar (0....100kPa)
- elektronika 4...20mA (bez regulacji zakresu)
- klasa dokładności 0.2
- bez dodatkowego pokrycia przetwornika

Parametry systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego z dyfuzorami dyskowymi:

- Dyfuzory:
 - średnica 336 mm
 - membrana EPDM
 - specjalna wersja dyfuzora przeznaczona do montażu w zbiornikach o podwyższonej gęstości osadu
- Mocowanie na ruszcie uPVC Ø90mm przy pomocy obejmy pozwalającej na łatwy demontaż dyfuzora
- elementy systemu łączone tulejami z jednostronnym mocowaniem na stałe
- Opis membrany:
 - materiał EPDM
 - Grubość: cieniowana 3,0 do 2,0 mm z zewnętrznym o-ringiem 8 mm
 - Powierzchnia czynna: 0,06 m²
 - Średnica 304 mm
 - ilość nacięć 5120
 - Wytrzymałość na rozciąganie > 13 N/mm²
 - Twardość 60 +/- 5 Shore A
- Temperatura pracy: od 0 °C do 80°C woda, do 100 °C powietrze
- Min. przepływ powietrza: 1 m³_N/h, lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza: 8 m³_N/h, krótkotrwale do 10 m³/h (<10min)
- Ilość dyfuzorów w zbiorniku min 12 szt.

Budynek technologiczny

Budynek technologiczny składa się z różnych pod względem pełnionych funkcji części:

- Pomieszczenie obsługi reaktora MBR
- Pomieszczenie sita ślimakowego

9.1.1 Pomieszczenie obsługi reaktora MBR i zbiornika osadu nadmiernego

Pomieszczenie obsługi bioreaktora to pomieszczenie przeznaczone na urządzenia, orurowanie i armaturę technologiczną, wodociągową i kanalizacyjną wymagane do prawidłowej eksploatacji reaktora biologicznego.

W skład wyposażenia technologicznego wchodzi:

- dmuchawa czyszcząca moduły membranowe wraz z orurowaniem – 1 kpl.
- dmuchawa napowietrzająca część biologiczną wraz z orurowaniem – 1 kpl.
- przetwornik ciśnienia do pomiaru podciśnienia podczas filtracji i nadciśnienia podczas fazy płukania wstecznego – 2 kpl
- pompa permeatu wraz z orurowaniem – 2 kpl.
- przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem – 2 kpl.
- zbiornik przelewowy permeatu z oprzyrządowaniem lub instalacja do odprowadzania permeatu i czyszczenia membran – 1 kpl.
- System automatycznego płukania chemicznego

Parametry techniczne dmuchawy powietrza do czyszczenia membran (2 moduły):

- | | |
|---|-----------------------|
| – zasilanie: | 400 V / 50 Hz |
| – rodzaj eksploatacji: | nadciśnienie |
| – różnica ciśnień: | 500 mbar |
| – wydatek objętościowy: | 234 m ³ /h |
| – moc: | 5,5 kW |
| – temp. wylotowa: | 99/69°C |
| – obroty dmuchawy: | 1750/5340 obr/min |
| – chłodzenie: | powietrzem |
| – przystosowana do eksploatacji z falownikiem | |
| – z obudową tłumiącą dźwięki | |
| – wymiary z wyciszeniem: | 800 x 790 x 1120 mm |
| – waga z wyciszeniem: | 201 kg |
| – poziom głośności z wyciszeniem: | 75 dB(A) |
| – DN 50 | |

Parametry techniczne dmuchawy do napowietrzania osadu czynnego

- zasilanie: 400 V / 50 Hz
- rodzaj eksploatacji: nadciśnienie
- różnica ciśnień: 500 mbar
- wydatek objętościowy: 107 m³/h
- moc: 3,0 kW
- temp. wylotowa: 116/78°C
- obroty dmuchawy: 1460/2880 obr/min
- chłodzenie: powietrzem
- przystosowana do eksploatacji z falownikiem
- z obudową tłumiącą dźwięki
- wymiary z wyciszeniem: 800 x 790 x 1120 mm
- waga z wyciszeniem: 177 kg
- poziom głośności z wyciszeniem: 72 dB(A)
- DN 50

Parametry techniczne przetwornika ciśnienia do pomiaru podciśnienia podczas filtracji i nadciśnienia podczas fazy płukania wstecznego

Przetwornik jest przeznaczony do ciągłego pomiaru ciśnienia gazów i cieczy. Może być montowany na rurociągach lub w zbiornikach, w dowolnej pozycji.

2-przewodowy przetwornik, zasilany w pętli prądowej. Istnieje możliwość korekcji "zera" przetwornika w zależności od pozycji, w jakiej został zamontowany.

- Zakres: -1.. +1 bar;
- Sygnał wyjściowy: 4 ... 20 mA, 2-przewodowy;
- Przyłącze procesowe: G1/2;
- Klasa dokładności: 0,5 %;
- Zasilanie: 12 ... 30 V DC
- Kalibracja zera: +/- 5%;
- Zakres kompensacji temperatury: 0 ... 70 °C;
- Stabilność: 0,15 % / 2 lata;
- Średni współczynnik temperaturowy: 0,15 %/10K;
- Wtyczka: typu DIN 43 650;

Obudowa IP65:	brąz niklowany;
Elementy stykające z medium:	stal nierdzewna 1.4301/Al2O3;
Temperatura medium:	-20 ... +100 °C;
Temperatura otoczenia:	-20 ... +85°C.

Parametry techniczne pompy permeatu:

Medium: permeat

Wydajność: 5-15 m³/h (ok. 200-410 obr/min)

Ssanie: praca na niewielkim podciśnieniu

Tłoczenie: ok, 1 bar

Obudowa

Materiał obudowy	Aluminium
Wykonanie króćca obudowy	flansa wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca obudowy	DN80 PN16
Ustawienie króćca obudowy	horizontal
Uszczelki obudowy	NBR

Napęd:

Układ zabudowy	B5
Napięcie uzwojenia	400/690 V
Moduł energooszczędny	IE_2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	6
Liczba faz	3
Moc	4 kW
Prędkość obrotowa silnika	960 obr./min.
Stopień ochrony	IP55

Parametry techniczne przepływomierza elektromagnetycznego

Elektromagnetyczny czujnik przepływu zoptymalizowany do aplikacji wodno-ściekowych.

W zakresie średnic DN 50-DN 300 czujnik przewężony o jedną średnicę pod kątem 7°.

Obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym).

Dane techniczne

- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -5...+70°C
- średnica: DN65, owiercenie kołnierzy wg. En 1092-1, pn 40
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: nbr
- materiał elektrod pomiarowych i uziemiających: hastelloy c276

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, ip 67
- dokładność: 0,5%
- sposób montażu: rozłączny lub kompaktowy
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 khz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- temperatura pracy: -20 do +50°C
- napięcie zasilania: 230 v ac
- oprogramowanie: j.polski

Parametry techniczne zbiornika przepływowego permeatu

Zbiornik wykonany z tworzywa sztucznego o pojemności ok.1 m³. Konstrukcja zbiornika odpowiednia do wykonania płukania wstecznego.

9.1.2 Pomieszczenie sita ślimakowego

Pomieszczenie, w której zabudowane będzie sito ślimakowe. Dokładne dane urządzenia w punkcie 9.

9.1.3 Rozdzielnia / sterownia

Budynku technologiczny zostanie podzielony na dwie części, w jednej części zostanie umieszczone sito ślimakowe z szafą sterowniczą, w drugiej zaś dmuchawy i pompy obsługujące bioreaktor, szafa sterownicza. Ponadto przy urządzeniach zamontowane zostaną lokalne wyłączniki bezpieczeństwa. Zmiany nastaw urządzeń będą wykonywane z szaf producentów.

Wszystkie czynności związane z eksploatacją będą zautomatyzowane i nie będą wymagały stałej obsługi. Przewiduje się jedynie ręczne załączenie i wyłączenie instalacji odwadniania osadu lub automatyczne załączenie instalacji odwadniania z dozorem.

Biofiltr

Do oczyszczania powietrza z budynku technologicznego z sitem ślimakowym, oraz ze zbiornika retencyjno - uśredniającego zastosowany zostanie biofiltr.

Rodzaj i skład gazów zawartych w powietrzu odlotowym pozwalają na ich biologiczny rozkład przez mikroorganizmy. Taki sposób oczyszczania nie generuje żadnych dodatkowych zanieczyszczeń.

Proces oczyszczania powietrza rozpoczyna się od wyciągu powietrza z miejsc emisji i przetransportowania ich za pomocą kanałów wentylacyjnych i wentylatora, do nawilzacza powietrza. W nawilzaczu powietrza następuje wzrost wilgotności względnej powietrza na skutek rozpylania wody w komorze nawilzacza. Woda jest rozpylana za pomocą pompy cyrkulacyjnej i zespołu dysz. Po przejściu przez nawilżacz, powietrze systemem kanałów wentylacyjnych, transportowane jest do komory powietrznej biofiltra, która znajduje się pod podłogą, na której leży biomasa - materiał filtracyjny. Na skutek przyrostu ciśnienia wytworzonego przez wentylator, powietrze wtłoczone do komory powietrznej pokonuje opór hydrauliczny złoża i przechodzi przez biomasę, gdzie następuje biologiczny rozkład

związków zapachowych. Oczyszczone powietrze swobodnie uchodzi do atmosfery przez górną powierzchnię złoża.

Dla związków zawartych w powietrzu odlotowym stopień redukcji zanieczyszczeń w powietrzu odlotowym powinien wynosić co najmniej 90 % - stopień redukcji określony wg. wzoru:

$$\xi = (\eta_p - \eta_z) / \eta_p \times 100\%$$

gdzie:

- η_p -stężenie związków przed wentylatorem wyrażone w [ppm], [mg/m³] lub [µm/m³]
- η_z -stężenie związków za biofiltrem wyrażone w [ppm], [mg/m³] lub [µm/m³]

Parametry techniczne urządzeń:

- Zbiornik biofiltra -przewidziano zastosowanie kompaktowego biofiltra z materiału odpornego na działanie kroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery , wypełnionego materiałem filtracyjnym (wielowarstwowym kompostem wyłącznie z materiałów organicznych - biomasą). Biofiltr składa się ze zbiornika na biomasę oraz zintegrowanego ze zbiornikiem przedziału maszynowego, w którym znajduje się nawilżacz powietrza i wentylator. Materiał użyty do budowy biofiltra gwarantuje jego długotrwałą eksploatację bez konieczności prac konserwacyjnych. Podłoga zbiornika jest wykonana z materiału odpornego na działanie środowiska kroplin i odcieków wydzielających się z biomasy i nie wymaga wymiany i zabiegów renowacyjnych. Zbiornik będzie wyposażony w króćce wody infiltracyjnej i podłogę napowietrzającą wraz z konstrukcją wsporczą.
- Wentylator promieniowy - będzie zamontowany w przedziale maszynowym biofiltra, wykonany ze stali nierdzewnej A4 (316 według AISI), wyposażony w kompensatory drgań i rurociągi pomiędzy wentylatorem i nawilżaczem, w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu, nie większy niż 80 dB w odległości 1 [m]. Obudowa dźwiękoszczelna będzie wykonana z wełny mineralnej i blach ze stali A4.
- Nawilżacz powietrza, wyposażony w niezbędne urządzenia do celu wytworzenia mgły wodnej i czujniki stanu pracy. Obudowa nawilżacza wykonana będzie z materiału odpornego na działanie kroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery. W celu zapewnienia poprawnej pracy w obniżonych temperaturach, nawilżacz wyposażony będzie w grzałkę elektryczną, załączaną automatycznie czujnikiem temperatury powietrza zewnętrznego. Nastawa włączenia grzałki elektrycznej może być regulowana i ustawiona przez eksploatującego urządzenie. Nawilżacz pobiera wodę automatycznie z doprowadzonego

przyłącza wody za pomocą zaworu pływakowego. W celu ochrony systemu zraszania powietrza przed nadmiarem wody w nawilżaczu, (lub niedostatkim wody w nawilżaczu), zastosowane będą pływakowe sondy poziomu wody w komorze retencyjnej, sygnalizujące awaryjne stany pracy nawilżacza. W przypadku niedoboru wody w nawilżaczu automatycznie odłączana będzie pompa zraszająca. Nawilżanie powietrza w komorze nawilżacza odbywa się poprzez doprowadzenia do kontaktu wody rozpylanej przez zespół dysz .

- Kanały wentylacyjne do transportu powietrza pomiędzy poszczególnymi elementami biofiltra.
- Rozdzielnica elektryczna, zawierająca wszystkie niezbędne do zasilania i pracy urządzenia: sterowniki, regulatory oraz przełączniki stanów pracy i awarii
- Elektryczna instalacja wewnętrzna wraz z AKP i pomiarami skuteczności zerowania i rezystancji izolacji.
- Mierniki i wskaźniki z odczytem lokalnym, pokazujące niezbędne do prawidłowego działania parametry urządzenia.
- Objętość powietrza do wymiany: 100 m³/h
- Sumaryczna moc urządzeń biofiltra: 0,2 kW

– Instalacja elektryczna i AKP.

Rozdzielnica elektryczna jest zabudowana w uzgodnionym miejscu na zewnętrznej ścianie przedziału maszynowego biofiltra. Stopień ochrony urządzenia określi Kupujący na etapie projektu technicznego urządzenia. Do miejsca lokalizacji rozdzielnic należy doprowadzić kabel elektryczny pięciodrutowy, służący do zasilania urządzenia energią elektryczną. Doboru przekroju kabla dokonuje inwestor na podstawie przekazanych informacji o zapotrzebowaniu mocy elektrycznej. Standardowo rozdzielnica przygotowana jest do przekazania sygnałów o stanie pracy za pomocą styków beznapięciowych. W opcji rozdzielnica może być wyposażona w układ zdalnego załączania i wyłączania urządzenia z centralnej dyspozytorni. Do miejsca lokalizacji rozdzielnic należy doprowadzić instalację uziemiającą, odgromową. Wymagane napięcie zasilania 3 x 400 V. Ułożone kable elektryczne powinny mieć zapas na końcu około 3 [m] w celu podłączenia kabli do rozdzielnic. Cała instalacja na fundamencie biofiltra prowadzona jest w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego. W przypadku zdalnego załączania i wyłączania urządzenia dochodzi sygnalizacja: załączanie zdalne załączanie lokalne.

- Ilość oczyszczanego powietrza: 100 m³/h

- Rodzaj materiału filtracyjnego: wielowarstwowy kompost
wyłącznie z materiałów organicznych – biomasa
- Moc: 0,2 kW

10. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

NR OBIEKTU	URZĄDZENIA	SZT.	kW	kW
1	Sito ślimakowe, Q=8l/s	1	1,5	1,5
2	Pompa zatapialna do ścieków oczyszczonych mechanicznie, Q=8l/s	2	1,3	2,6
3	Pompa osadu nadmiernego	2	1,3	2,6
4	Dmuchawa powietrza reaktor biologiczny, Q=107m ³ /h	1	3,0	3,0
5	Dmuchawa powietrza do czyszczenia powierzchni membran, Q=234m ³ /h	1	5,5	5,5
6	Pompa permeatu, Q=5-15m ³ /h	1	4,0	4,0
7	Biofiltr	1	0,2	0,2

Tab.nr 3: Zapotrzebowanie mocy

Tab. nr 4 - Zapotrzebowanie energii na cele technologiczne

Bilans energii:

L.p.	Nazwa urządzenia/instalacji	Ilość	Moc zainst. jedn.	Moc zainst. całkowita	Moc pobrana jedn.	Moc pobrana całkowita	Ilość godzin pracy	Zużycie energii
		szt.	kW	kW	kW	kW	h/d	kWh
1	Sito ślimakowe, Q=8 l/s	1	1,50	1,50	1,05	1,05	8,0	8,40
2	Pompa zatapialna do ścieków oczyszczonych mechanicznie, Q=8l/s	2	1,30	2,60	0,91	0,91	3,0	2,73
3	Pompa osadu nadmiernego, Q=4l/s	2	1,30	2,60	0,91	0,91	1,5	1,37
4	Dmuchawa powietrza reaktor biologiczny, Q=107m3/h	1	3,00	3,00	2,10	2,10	10,0	21,00
5	Dmuchawa powietrza do czyszczenia powierzch. Membran, Q=260m3/h	1	5,50	5,50	3,85	3,85	24,0	92,40
6	Pompa permeatu, Q=5-15m3/h	1	4,00	4,00	2,80	2,80	20,0	56,00
7	Biofiltr	1	0,20	0,20	0,14	0,14	24,0	3,36

Sumaryczna moc zainstalowana :

19,40 kW

185,26

Zużycie energii elektrycznej :

185,26 kWh

11. Obsługa oczyszczalni

Do obsługi technologicznej oczyszczalni należy zatrudnić pracownika zajmującego się urządzeniami i instalacjami do oczyszczania ścieków, po przeszkoleniu na stanowisku pracy przez realizatora oczyszczalni.

Eksploatator oczyszczalni może zawrzeć umowę serwisową na przeprowadzanie okresowych przeglądów i napraw urządzeń oczyszczalni, a w okresie gwarancyjnym będą to robić dostawcy urządzeń.

Zakres czynności związanych z kontrolą codzienną oczyszczalni będzie opisany w instrukcji eksploatacji po przeprowadzonym rozruchu obiektu.

12. Oddziaływanie na środowisko

Ścieki oczyszczone przy zastosowaniu technologii MBR ultrafiltracji membranowej odpowiadają I-ej klasie czystości wód płynących.

W ramach budowy oczyszczalni zastosowanych zostanie szereg rozwiązań ograniczających jej wpływ na środowisko:

- zastosowane będą procesy tlenowe do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów
- oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w systemie zamkniętym, reaktory i komora stabilizacji osadu będą zakryte
- urządzenia służące do mechanicznego oczyszczania ścieków zlokalizowane będą w budynkach, odseparowane na sicie ślimakowym skratki wrzucane będą poprzez zamkniętą rynnę zrzutową do pojemnika, a następnie wywożone na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni) przez podmioty do tego uprawnione
- zastosowanie instalacji biofiltra z hermetyzacją procesów oczyszczania ścieków całkowicie będzie eliminować możliwość występowania odorów z części budynku technicznego z sitem ślimakowym, zbiornika retencyjno - uśredniającego oraz zbiornika osadu nadmiernego. Emisja uciążliwych zapachów i gazów może nastąpić jedynie w przypadku zaniedbań w eksploatacji.
- Pompownia ścieków będzie mieć przekrycie żelbetowe
- dmuchawy i pompy permeatu będą umieszczone w budynku, dmuchawy posiadać będą obudowy dźwiękochłonne, pompy ścieków surowych i osadu nadmiernego będą zanurzone w ściekach, w zakrytych zbiornikach podziemnych
- teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg będą utwardzone
- odpady będą gromadzone w szczelnych kontenerach.
- wody opadowe z terenu przed stacją zlewną będą zawracane do obiektów oczyszczalni i nie będą wnosić do gruntu zanieczyszczeń
- obiekty oczyszczalni będą wyposażone w instalację wodną - punkty czerpalne ze złączką do węża by umożliwić utrzymanie czystości i porządku,
- na terenie oczyszczalni zostaną urządzone trawniki i zieleń wysoka

- zbiorniki na ścieki i osady oraz rurociągi technologiczne podlegać będą próbom szczelności przed ich napełnieniem ściekami
- teren oczyszczalni będzie ogrodzony i będzie to obszar do którego Inwestor posiada tytuł prawny.