

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
4. INWESTOR	5
5. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	5
6. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU	5
7. BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	5
8. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	7
9. REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ	7
10. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	7
11. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE DLA OCZYSZCZALNI	8
12. OBLICZENIE ILOŚCI FOSFORU DO STRĄCENIA CHEMICZNEGO W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA TAKIEJ KONIECZNOŚCI	9
13. PROGRAM OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	10
14. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO I ODPADY POWSTAJĄCE W WYNIKU PRACY OCZYSZCZALNI PRZY PEŁNYM OBCIĄŻENIU	13
15. OPIS POSZCZEGÓLNYCH PROCESÓW OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	14
1.1 POMPOWNIA ŚCIEKÓW	15
1.2 STACJA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	17
1.3 OCZYSZCZANIE MECHANICZNE	19
1.4 ZBIORNIK RETENCJI (ZR)	20
1.5 ROZDZIELACZ ŚCIEKÓW (RO)	21
1.6 BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW	21
16. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO - ZON	31
17. ODWADNIANIE OSADU	32
18. STACJA DMUCHAW	37
19. POMIESZCZENIE PIX - STACJA PIX	39
20. TERCJALNE DOCZYSZCZENIE	40
21. POMIAR ŚCIEKÓW	40
22. APARATURA POMIAROWA	41
23. POMIAR POZIOMU CIECZY	43
24. OPIS URZĄDZEŃ KONTROLNO-POMIAROWYCH – STEROWANIE I AUTOMATYKA	44
25. SYGNALIZACJA I OZNAKOWANIA	54
26. ZASILANIE I STEROWANIE OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH	55
27. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI	58

28. OCHRONA PRZED POWODZIĄ	59
29. OCHRONA PRZED POWODZIĄ	59
30. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU	60
31. OKREŚLENIE ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	60
SPIS RYSUNKÓW	62
ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	63
32. DOKUMENTACJA Z PIERWOTNEGO POZWOLENIA	80

Część opisowa

1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży technologicznej w zadaniu pn. „Budowa gminnej oczyszczalni ścieków, wraz z niezbędnymi budynkami technologicznymi, zapleczem socjalno-techniczno-biurowym, instalacjami technologicznymi: wodno-kanalizacyjnymi, wentylacyjnymi, elektrycznymi i sterownią oraz niezbędną infrastrukturą towarzyszącą obejmującą: przebudowę istniejącego zjazdu z drogi gminnej na zjazd publiczny, przebudowę istniejącej drogi wewnętrznej, budowę ujęcia wód podziemnych, przyłącza wodociągowego i zbiornika p-pożarowego, przebudowę istniejącej linii energetycznej średniego napięcia, budowę nowego odcinka linii energetycznej średniego napięcia i stacji transformatorowej, budowę kanału doprowadzającego ścieki surowe do projektowanej oczyszczalni, budowę kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone i wylotu kanalizacyjnego do odbiornika, a także umocnienie brzegów odbiornika – odnogi potoku Białka”. Przepustowość oczyszczalni ścieków w Białce Tatrzańskiej wynosi $Q_{sr} = 1810 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{max} = 2354 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zadaniem projektowanej oczyszczalni ścieków jest poprawienie jakości środowiska naturalnego oraz dostosowanie parametrów ścieków oczyszczonych do wymaganych ustawowo (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311) z dnia 12 lipca 2019r.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- Obliczenia technologiczne
- Pompownia ścieków
- Mechaniczne oczyszczanie
- Budowa reaktora biologicznego
- Wstępne zagęszczanie osadu
- Zbiornik osadu nadmiernego
- Odwadnianie osadu
- Stacja dmuchaw
- Tercjalne doczyszczanie
- Pomiar przepływu
- Stacje zlewną ścieków dowożonych
- Automatykę i sterowanie.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

Zlecenie i umowa z Inwestorem

- Pozwolenie na budowę oczyszczalni ścieków w Białce Tatrzańskiej AB.6740.583.2013.AR
- Zamienne pozwolenie na budowę oczyszczalni ścieków w Białce Tatrzańskiej AB.6740.356.2021.AP
- Decyzja środowiskowa OŚ.7635/7/09/10
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego SR-IV.7322.1.3.2013.JP
- Zmiana decyzji pozwolenia wodnoprawnego OŚ.6324.2.3.2015.MT
- Mapa do celów projektowych terenu oczyszczalni i geologia
- Ustalenia z użytkownikiem
- Normy i przepisy branżowe
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Wizje w terenie i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne do projektowania.

4. INWESTOR

Inwestorem jest Gmina Bukowina Tatrzańska, 34-530 Bukowina Tatrzańska, ul. Długa 144.

5. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Przedmiotowa oczyszczalnia zlokalizowana jest na działkach nr ewidencyjnych 300/62, 300/63, 300/64, 300/65, 300/66, 300/68, 300/56, 300/57, 300/58, 6658, 6681/2, 6680/1 Białka Tatrzańska, powiat tatrzański.

6. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU

Na podstawie danych o liczbie mieszkańców i przeprowadzonych obliczeń ustala się przepływ oczyszczalni na:

Równoważna Liczba Mieszkańców RLM		= 14000
Średnia dobową ilość ścieków	- Q_{sr}	= 1810 m ³ /d
Maksymalna dobową ilość ścieków	- $Q_{max\ 24}$	= 2354 m ³ /d
Maksymalna godzinową ilość ścieków	- $Q_{max\ h}$	= 196 m ³ /h
Współczynnik nierównomierności dobowej	- k_d	= 1,3
Współczynnik nierównomierności godzinowej	- k_h	= 2
Typ oczyszczalni	- przepływowy	

W skład oczyszczalni wchodzi 2 ciągi technologiczne reaktorów biologicznych o przepustowości po $Q_{sr} = 905 \text{ m}^3/\text{d}$

7. BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
1	2	3	4

I	Bilans ilości ścieków		
1	Ilość mk (można średnio przyjąć)	mk	14000
2	Jednostkowe zużycie wody	l / osoba x d	129
5	Średniodobowa obliczona ilość ścieków	m ³ / d	1810
7	Zużycie wody wg.odczytów z wodomierza	m ³ / d	brak
8	Współczynnik nierównomierności dobowej		1,3
9	Współczynnik nierównomierności godzinowej		2
10	Maksymalna dobową ilość ścieków	m ³ / d	2354
11	Maksymalna godzinowa ilość ścieków	m ³ / h	196
II	Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych		
1	BZT ₅	g O ₂ /Mxd	60
2	ChZT	g O ₂ /Mxd	120
3	Zawiesiny ogólne	g /Mxd	50
4	Azot ogólny	g N/Mxd	11
5	Fosfor ogólny	g P/Mxd	2,5
III	Średnie dobowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych		
	Równoważna liczba mieszkańców RLM	mk	14000
1	BZT ₅	kg O ₂ /d	840
2	ChZT	kg O ₂ /d	1680
3	Zawiesiny ogólne	kg /d	700
4	Azot ogólny	kg N/d	154
5	Fosfor ogólny	kgP /d	35
IV	Średnie stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych		
1	BZT ₅	kgO ₂ /m ³	0,464
2	ChZT	kgO ₂ /m ³	0,928
3	Zawiesiny ogólne	kg/m ³	0,387
4	Azot ogólny	kgN/m ³	0,085
5	Fosfor ogólny	kgP/m ³	0,019

8. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Na podstawie Decyzji Starosty Tatrzańskiego z dnia 10.02.2016, znak sprawy: OŚ.6324.2.3.2015.MT, w sprawie zmiany z urzędu decyzji Marszałka Województwa Małopolskiego, znak: SR-IV.7322.1.3.JP z dnia 21.03.2013 r. w zakresie udzielonego Gminie Bukowina Tatrzańska pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie do odnogi rzeki Białka w km 9+864 oczyszczonych ścieków, założono do obliczeń poniższe stężenia i ładunki

Lp.	Wskaźnik	Stężenie zanieczyszczeń		Ładunek dobowy	
1	2	3		4	
1	ChZT	125,0	gO ₂ /m ³	226,3	kg O ₂ /d
2	BZT ₅	25,0	gO ₂ /m ³	45,3	kg O ₂ /d
3	Zawiesina ogólna	35,0	g/m ³	63,4	kg/d
4	Azot ogólny	15,0	g/m ³	27,1	kg/d
5	Fosfor ogólny	2,0	g/m ³	3,6	kg/d

9. REDUKCJA ZANIECZYSZCZEŃ

Wskaźnik zanieczyszczeń	Ścieki		Redukcja [%]
	Surowe	Oczyszczone	
BZT ₅ mg/l	417	25,0	94
CHZT mg/l	680	125,0	82
Zawiesina ogólna mg/l	271	35,0	87
Azot ogólny	68	15,0	78
Fosfor ogólny	17	2,0	88

10. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odbiornikiem dla oczyszczonych ścieków z oczyszczalni będzie odnoga rzeki Białka w km 9+864.

11. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE DLA OCZYSZCZALNI

PARAMETRY WSTĘPNE

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość
Założony wiek osadu (w procesie biologicznym)	WO	[d]	25
Stężenie osadu	X	[kg/m ³]	5
Średni dobowy przepływ	Qśr	[m ³ /d]	1810
Założone wstępne stężenie BZT5		[kg/m ³]	0,417
Parametry BZT5 na odpływie		[kg/m ³]	0,025
Założone wstępne stężenie zawiesiny		[kg/m ³]	0,271
Parametry zawiesiny na odpływie		[kg/m ³]	0,035
Założone wstępne stężenie azotu ogólnego		[kg/m ³]	0,068
Parametry NH ₄ -N na odpływie		[kg/m ³]	0,003
Parametry NO ₃ -N na odpływie		[kg/m ³]	0,012
Obciążenie hydrauliczne	v	[m/h]	1,0
Pomiar powierzchni do objętości	ksep	[m ³ /m ³]	0,6
Maksymalne obciążenie zawiesiną	Na	[kg/m ² .h]	5,0
Współczynnik nierównomierności hydraulicznej	Nd	[-]	1,3
Specyficzne zapotrzebowanie tlenu	SSO ₂	[kg/kg]	1,94
Współczynnik przenikania O ₂	α	[-]	0,7
Całkowite zużycie tlenu	FO ₂	[gO ₂ /Nm ³]	60
Założona minimalna temperatura	tmin	[°C]	8
Założona maksymalna temperatura	tmax	[°C]	20
Przyrost osadu	SPR	[kg/kg]	0,833

PARAMETRY PO OBLICZENIU

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość
Specyficzna produkcja suchej masy osadu	SPS	[kg/kgBZT5]	0,69
Produkcja osadu nadmiernego	PPK	[kg/d]	459,1
Całkowita objętość aktywacji	Vak	[m ³]	3058
Objętość denitryfikacji	Vdn	[m ³]	1443
Objętość nityfikacji	Vn	[m ³]	1615
Całkowita objętość reaktora	V	[m ³]	3466
Zapotrzebowanie tlenu	PO ₂	[m ³ /d]	3437,2
Zapotrzebowanie powietrza	PV	[m ³ /h]	2389,9
Obciążenie osadu	Bx	[kg/kgd]	0,048
Maksymalne obciążenie zawiesiną	Na	[kg/m ² .h]	5,0
Czas zatrzymania ścieków w strefie aktywacji	Ta	[h]	41,7
Skuteczność oczyszczania względem BZT5		[%]	94
Współczynnik recyrkulacji	Rc	[-]	3,6
Czas kontaktu osadu w nityfikacji	tn	[h]	4,8
Czas kontaktu osadu w denitryfikacji	td	[h]	2,2
Obniżenie azotu ogólnego TKN	ΔKNKn	[mmol/l]	-4,25
Wydajność reaktora - RLM		RLM	14000

12. OBLICZENIE ILOŚCI FOSFORU DO STRĄCENIA CHEMICZNEGO W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA TAKIEJ KONIECZNOŚCI

Obliczenia ilości fosforu do strącenia chemicznego

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość
Założone wstępne stężenie fosforu na odpływie		[kg/m ³]	0,002
Asymilacja fosforu w biomase	Stp,asim	[kg/m ³]	0,0039
Ilość fosforu	Pzr	[kg/d]	24,2
Symbol koagulantu			
Masa cząsteczkowa	Mr	kg/mol	0,4
Stosunek stechiometryczny	Y	[-]	2
Specyficzna koncentracji osadów chemicznych	SPCHK	[kgNL/kgMe]	2,5
Molowa koncentracja	Mme	[kg/mol]	0,0559
Koncentracja	Wzr	[%]	41
Gęstość roztworu	pzr	[kg/m ³]	1520
Potrzebna ilość koagulantu	mzr	[kg/d]	234
	Qzr	[m ³ /d]	0,38
Spadek fosforu	ΔKNKzr	[mmol/l]	-1,95

13. PROGRAM OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Opis poszczególnych procesów oczyszczania ścieków :

Dopływ ścieków: Ścieki z terenu aglomeracji będą dopływać kanałem grawitacyjnym oraz będą dowożone wozami asenizacyjnymi do stacji zlewnej.

Ścieki z kolektora będą dopływać dopompowni ścieków, wyposażonej w kratę grubą mechaniczną, do wstępnego usuwania dużych elementów skratek.

Ścieki dowożone będą odbierane w kontenerowej stacji zlewnej, skąd trafiają do zbiornika ścieków dowożonych. Ze zbiornika będą pompowane dwoma rurociągami do kanalizacji dopływowej oczyszczalni ścieków do pompowni ścieków.

W przypadku awarii na kolektorze dopływowym przed kratą mechaniczną zainstalowana będzie zasuwą, która w przypadku zamknięcia skieruje spiętrzeniem ścieki na kratę grubą – kosztową umiejscowioną przed pompownią ścieków w oddzielnej studni i następnie ścieki zostaną skierowane do pompowni ścieków.

Pompownia ścieków: Pompownia ścieków w postaci prostopadłościennego zbiornika umiejscowiona jest pod płytą części hali technologicznej. W pompowni ścieków będzie zainstalowana kratka grubą mechaniczną hakowo-taśmowa i trzy pompy ścieków surowych pracujące w systemie 2+1. Pompy będą pompować ścieki na mechaniczne oczyszczanie ścieków dwoma rurociągami – każda na jedno mechaniczne oczyszczanie, przy czym środkowa pompa będzie przełączana zasuwami elektrycznymi na jeden lub drugi rurociąg.

Oczyszczanie mechaniczne - zlokalizowane w hali technologicznej w dwóch niezależnych zblokowanych urządzeniach. W każdym urządzeniu będzie realizowane pełne mechaniczne oczyszczanie ścieków polegające na: separacji części stałych i mineralnych wraz z możliwością przemywania skratek i piasku, a także usuwania tłuszczów. Skratki, piasek, i tłuszcz podawane będą do kontenerów, po napełnieniu wywożone przez uprawnioną firmę do dalszego zagospodarowania. Tak zaprojektowany węzeł mechanicznego oczyszczania z zastosowaniem dwóch kratopiaskowników zapewni odpowiednią przepustowość w przypadku rozbudowy oczyszczalni ścieków. Ścieki z kratopiaskownika przepływają grawitacyjnie do komory retencji, która jest umiejscowiona w oddzielnym obiekcie. Rurociąg odpływowy wykonany zostanie jako kanał technologicznym łącznie z kanałem wentylacyjnym.

Zbiornik retencji: Zbiornik retencji ma na celu zmagazynować i przetrzymać ścieki dopływające na oczyszczalnię ścieków w przypadku nierównomierności dobowej. Jest to zbiornik ZR połączony ze zbiornikiem ścieków dowożonych i zbiornikiem sita tercjalnego. Grawitacyjny dopływ ścieków po

mechanicznym oczyszczaniu odbywać się będzie rurociągiem poprzez kanał technologiczny i zbiornik ścieków dowożonych. W zbiorniku retencji są zainstalowane cztery pompy zatapialne, dwa mieszadła i urządzenie do pomiaru wysokości poziomu ścieków. Ścieki następnie są pompowane na rozdzielacz ścieków w budynku technologicznym.

Rozdzielacz ścieków - Tam następować będzie proporcjonalny rozdział na wszystkie ciągi oczyszczania biologicznego poprzez przelew grawitacyjny. Armatura zamontowana na każdym rurociągu doprowadzającym ścieki do reaktorów umożliwia w sytuacjach awaryjnych zamknięcie jednego ciągu technologicznego. Rozdzielacz kieruje ścieki do projektowanych reaktorów - do strefy denitryfikacji DNT1.

Reaktor biologiczny –

Biologiczne oczyszczanie ścieków każdego reaktora jest podzielone na kilka komór: denitryfikacja DNT1, denitryfikacja modularna DNT2, nitryfikacja NT, Separacja SEP.

Proces denitryfikacji – w warunkach beztlenowych na drodze biologicznej następują przemiany azotu azotanowego i azotynowego do form gazowych i ostateczne usunięcie ze ścieków. Proces ten umożliwia wykorzystanie wewnętrznego źródła węgla z łatwo przyswajalnych substancji organicznych po wstępnym, mechanicznym oczyszczeniu ścieków. W celu zintensyfikowania procesu usuwania azotu będzie prowadzona wysoka recyrkulacja wewnętrzna mieszaniny ścieków i osadu. Do mieszania zawartości komory niedotlenionej służą mieszadła. Prędkość mieszanej cieczy 0,27 m/s.

Denitryfikacja modularna – jest to strefa, w której prowadzony jest proces denitryfikacji. W momencie kiedy występuje potrzeba zwiększenia objętości nitryfikacji, w komorze zostaje włączone napowietrzanie.

Proces nitryfikacji - prowadzony w wydzielonych strefach tlenowych, w których następuje szereg przemian biochemicznych tj. amonifikacja i nitryfikacja (przemiana azotu amonowego do azotynów i azotanów), utlenianie zanieczyszczeń organicznych. Ilość tlenu w komorze wynosi 1,5 do 4,0 mgO₂/l. Dla pokrycia potrzeb tlenu użyto dmuchaw -wysokoobrotowych sprężarek. Urządzenia są izolowane akustycznie przez zastosowanie obudów dźwiękochłonnych a na każdym rurociągu zasysającym powietrze zastosowano tłumiki akustyczne. Dmuchawy sterowane poprzez falownik z zamieszczonych w reaktorze sond tlenu. Do przesylu sprężonego powietrza służy rurociąg stalowy nierdzewny. Do napowietrzania drobno-pęcherzykowego stosuje się dyfuzory rurowe membranowe. Zastosowanie rusztu z dolnym i górnym napowietrzaniem zapobiegnie osadzaniu się osadu na dnie reaktora. Każdy dyfuzor będzie posiadał własny zawór kulowy umieszczony na głównym rurociągu umożliwiający regulację tłoczonego powietrza.

Proces defosfatacji chemicznej - w razie konieczności zostanie dodatkowo zastosowany symultaniczny proces strącania związków fosforu za pomocą siarczana żelaza (preparat PIX) wprowadzony w komorach nitryfikacji.

Proces sedymentacji końcowej - osadnik wtórnywzdłużny, kieszeniowybędzie zainstalowany w komorze „Separacji”.Osadnikpracuje w oparciu o osad zawieszony, na którym dodatkowo zachodzi proces filtracji. Tak oczyszczony i przefiltrowany ściek odpływa grawitacyjnie do odbiornika.Lustro ścieków oczyszczonych jest na bieżąco oczyszczane oddzielnym systemem czyszczenia powierzchni.

Tercjalne oczyszczanie ścieków- Dodatkowe mechaniczne oczyszczanie będzie się odbywało na końcu procesu oczyszczania poprzez przepływ przez sito tercjalne. Zapewni ono zatrzymanie reszkowych części odpływających do odbiornika z osadnika wtórnego np. martwy osad. Sito będzie splukiwane własną pompą ściekami oczyszczonymi, tak żeby nie dochodziło do jego zapychania. Zatrzymana zawiesina będzie za pomocą pompy podawana z powrotem do procesu oczyszczania. Ścieki oczyszczone będą odpływać do odbiornika po wcześniejszym opomiarowaniu.

Osad nadmierny –w wyniku oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego, jako produkt uboczny powstaje osad nadmierny. W zaproponowanym układzie o przedłużonym czasie napowietrzania i obciążeniu osadu $< 0,05 \text{ kg BZT5/kg.sm}^*d$, będzie zachodziła w procesie biologicznego oczyszczania ścieków pełna stabilizacja osadu.Osad nadmierny ze strefy nityfikacji, przy użyciu pomp, trafiać będzie do komory zagęszczania wydzielonej w reaktorze. Wstępnie zagęszczony osad będzie przepompowywany do zbiornika osadu nadmiernego ZON.

Na dnie zbiornika zamontowany jest ruszt napowietrzający oraz mieszadło. Zainstalowana wewnątrz pompa pozwala na odprowadzenie wody nadosadowej.

Gospodarka osadem – Osad nadmierny po wstępnym zagęszczeniu grawitacyjnym, mieszany i magazynowany przed odwadnianiem w zbiorniku osadu nadmiernego (ZON) będzie odwadniany w wirówce dekantacyjnej. Po odwodnieniu mechanicznym osad będzie wapnowany i granulowany w instalacji granulowania osadu. W ten sposób odpad, którym był osad nadmierny, staje się produktem, który po uzyskaniu odpowiedniego pozwolenia może być stosowany do nawożenia upraw.

14. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO I ODPADY POWSTAJĄCE W WYNIKU PRACY OCZYSZCZALNI PRZY PEŁNYM OBCIĄŻENIU

Obliczenia ilości osadu i odpadów z oczyszczalni ścieków

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość
Czas magazynowania osadu	$\Theta_{x,k}$	[dni]	12
Koncentracja osadu	$X_{k,j}$	[kg/m ³]	50
Koncentracja osadu w komorze stabilizacji	$X_{s,t}$	[kg/m ³]	15
Wiek osadu	$\Theta_{x,c}$	[dni]	25
Czas na do stabilizowanie osadu	$\Theta_{x,s}$	[dni]	0
Minimalna objętość komory stabilizacji	V_{st}	[m ³]	0
Ilość powietrza na komorę stabilizacji	PV_{st}	[m ³ /h]	0
Przyrost osadu	PP_{kst}	[kg/d]	440,2
Minimalna pojemność KTSO	V_{kj}	[m ³]	143
Produkcja osadu nadmiernego	Q_{st}	[m ³ /d]	11,9
Produkcja skratek	m_{zh}	[t/rok]	56,0
Produkcja piasku	m_{ps}	[t/rok]	21,0
Ilość osadu po odwodnieniu na wirówce	v_1	[m ³ /d]	2,99

Osad nadmierny:

Produkcja osadu nadmiernego = 11,9 m³/d

Po odwodnieniu mechanicznym = 2,99 m³/d

Skratki i piasek:

Przyjęto 40 kg/M*rok skratek o zawartości wody 85 – 90 %

Przyjęto 1,5kg/M*rok piasku

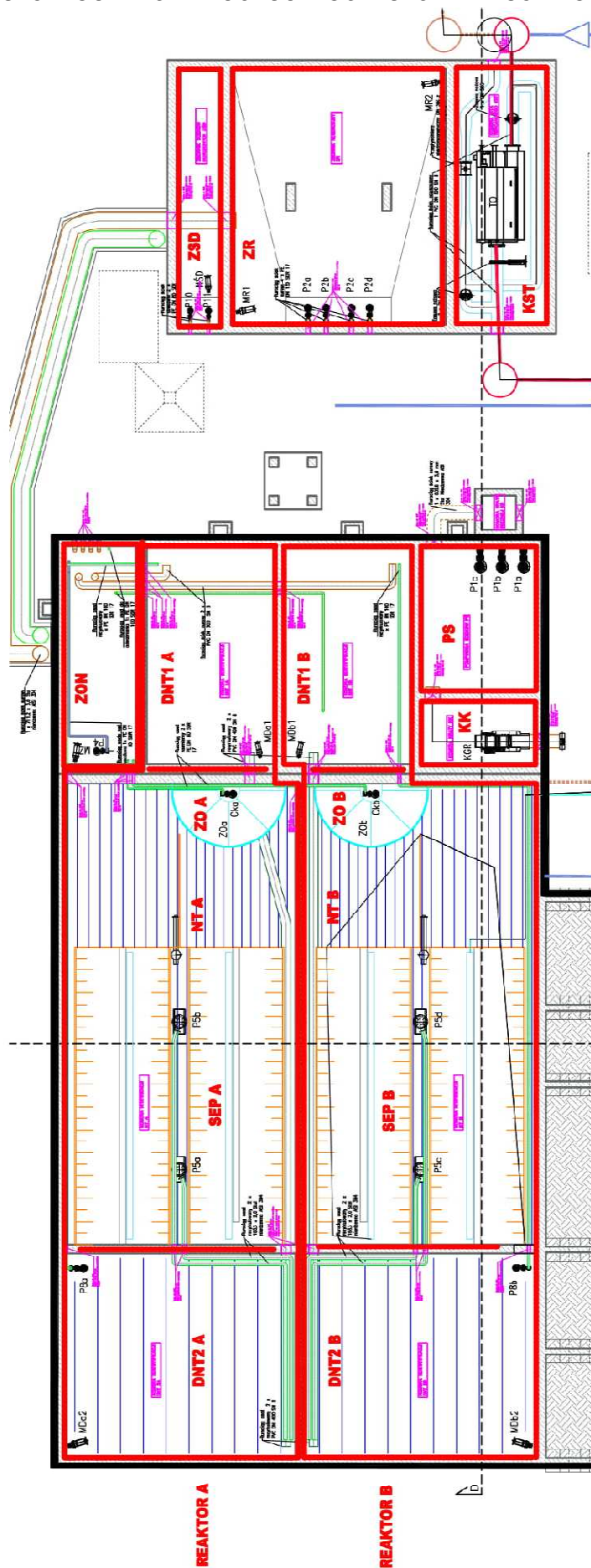
RLM = 14000

Dawka wapna chlorowanego niezbędną do dezynfekcji skratek 0,2 kg/1m³

Przez zastosowanie prasy skratek objętość i ciężar skratek zmniejszy się od

40 – 60 %,

Skratki po dezynfekcji wapnem będą bezpośrednio wywożone z terenu oczyszczalni w celu ich utylizacji.



1.1 POMPOWIA ŚCIEKÓW

Ścieki z terenu aglomeracji dopływają kanałem grawitacyjnym oraz są dowożone wozami asenizacyjnymi do stacji zlewnej.

Do pompowni dopływają ścieki surowe z kanalizacji sanitarnej oraz ścieki zawracane z procesów na oczyszczalni ścieków. Dopływ ścieków następuje poprzez kratę mechaniczną pionową hakowo taśmową (KGR) z prasą skratek do grubego oczyszczania ścieków. Krata mechaniczna jest umiejscowiona w komorze kraty (KK).

Po przepływie ścieków przez kratę mechaniczną, ścieki wpływają do koryta zbudowanego ze stali nierdzewnej. Wysokość koryta dopływowego i odpływowego (w KK) w którym jest umiejscowiona krata powinna wynosić więcej niż H_{maks} w pompowni ścieków (PŚ). Krata posiada zintegrowaną prasę skratek.

Wyprasowane skratki będą transportowane do kontenera, który zostanie umiejscowiony tuż obok lub w przypadku zamknięcia zasuwy przed kratą ręczną (KR) umiejscowioną na bypassie.

Krata gruba KGR:

Prześwit kraty:	maks. 20 mm,
Wysokość kraty:	min. 4330 mm (zagłębienie w zbiorniku)
Szerokość kraty:	600 mm
Nachylenie kraty:	min. 85°,
Wykonanie kraty:	stal nierdzewna min. AISI 304
Wykonanie taśmy:	stal nierdzewna i plastik
Wykonanie prasy:	stal nierdzewna min. AISI 304
Moc silnika kraty:	min. 0,18 kW
Moc silnika prasy	min. 0,75 kW
Ochrona silników	min. IP 55

Pompownia ścieków surowych wykonana jest jako zbiornik żelbetowy z płytą betonową. W pompowni zamontowane będą trzy pompy (P1a, P1b, P1c) tłoczące ścieki surowe do urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków.

Pompa P1a, P1b, P1c:

Moc silnika:	min. 11,0 kW
Wydajność:	min. 45 l/s
Wysokość podnoszenia:	min. 9 m
Moc pobierana:	maks. 9 kW
Obroty:	min. 900 rpm
Ochrona silnika:	min. IP68

Kolano ze stopą:	DN 150
Wykonanie korpusu pompy:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wolny przelot:	min. 120 mm

Poziom ścieków w pompowni będzie mierzony za pomocą sondy hydrostatycznej. Pompownia będzie dodatkowo wyposażona w pływakowe mierniki poziomu. Pływaki będą przekazywać sygnał o poziomie awaryjnym i poziomie suchobiegu,

Pompy (P1a, P1b, P1c) pracujące w systemie 2+1 będą podawać ścieki oddzielnymi rurociągami do poszczególnych urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków. Zasuwy zwrotne będą umiejscowione nad posadzką, aby był do nich swobodny dostęp. Rurociągi tłoczne prowadzące ścieki od każdej z pomp wyposażone będą w zasuwę umożliwiającą rozdzielanie ścieków i w przypadku awarii urządzenia mechanicznego oczyszczania przełączenia ścieków na drugi krato-piaskownik. Środkowa pompa będzie przełączana zasuwami elektrycznymi na jeden lub drugi rurociąg. Zasuwy nożowe będą sterowane napędem elektrycznym typu on/off.

Ścieki surowe wstępnie podczyszczone nie będą przetrzymywane w Pompowni ścieków (PŚ), będą pompowane do urządzenia mechanicznego oczyszczania ścieków.

Ilość ścieków będzie mierzona za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego. Zamontowane zostaną dwa przepływomierze elektromagnetyczne, po jednym na każdym z rurociągów doprowadzających ścieki do urządzeń mechanicznego oczyszczania.

Przepływomierz : MO4

Średnica:	MO4 – DN 250
Moc:	maks. 50 W
Typ:	indukcyjny
Stopień ochrony	min IP67
Dokładność	min 1%
Przetwornik	poza przepływomierzem
Minimalne mierzone parametry	m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne
Wykładzina	dostosowana do ścieków
Komunikacja	Profibus DP / modbus RTU
Minimalna jakość materiałowa	AISI 304

1.2 STACJA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Stacja ścieków dowożonych jest umiejscowiona obok głównego obiektu oczyszczalni ścieków, przy Biofiltrze (BF), pod którym jest Zbiornik ścieków dowożonych (ZŚD). Ścieki dowożone będą kierowane do - oczyszczalni poprzez automatyczną stację zlewną (STZ) wyposażoną w kratę mechaniczną oraz aparaturę do pomiaru przepływu, pH, z identyfikacją przewoźnika oraz możliwością odcięcia dopływu ścieków niespełniających parametrów. Skratki ze ścieków dowożonych będą płukane oraz prasowane na praso płuczce. Ścieki ze stacji zlewnej będą kierowane do zbiornika ścieków dowożonych.

Stacja zlewna STZ:

Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 posiada:

- Kolorowy ekran dotykowy LCD min.10"
- System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych
- Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji)
- Moduł komunikacyjny Ethernet lub Wi-Fi
- Wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- Protokół komunikacyjny MODBUS RTU/TCP, Profibus lub równoważny
- Moduł identyfikujący przewoźników
- Breloki RFI Dmin. 20 szt.
- Moduł identyfikujący rodzaj ścieków
- Drukarka modułowa z obcinakiem papieru
- Klawiatura przemysłowa wykonana min. ze stali nierdzewnej
- Kompresor olejowy, moc zainstalowanamin. 1,5 kW, ciśnienie robocze min. 6 bar, maksymalna wydajność min. 6,9 m³/h
- Układ automatycznego płukania czujników pomiarowych po każdorazowym spuszczeniu ścieków
- Ciąg pomiarowo-spustowy o średnicy DN 125 wykonany min. ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 o grubości ścianki min. 2 mm
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100
- Naczynie pomiarowe z elementem chroniącym czujniki pomiarowe przed uszkodzeniami mechanicznymi
- Zasuwa nożowa wyposażona w napęd min. pneumatyczny
- Wąż spustowy o długości min. 3,5 m
- Stojak na wąż spustowy wykonany ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Oprogramowanie biurowe oraz serwerowe służące do zarządzania stacją zlewną

Moduł pomiarowy składa się z:

- min. dwukanałowego przetwornika do pomiaru pH i przewodności

- elektrody pH, zakres min. 1-12pH
- czujnika konduktometrycznego, zakres min. 10-20 mS/cm
- czujnika temperatury
- pomiar w technologii bezstykowej

Sito spiralne:

- perforacja maks. 8 mm
- średnica czynna sita min. 300 mm
- moc zainstalowana min. 1,1 kW
- klasa ochrony min. IP55
- spirala wykonana ze stali odpornej na ścieranie
- elementy mające kontakt ze ściekami min. ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4401
- elementy niemające kontakt ze ściekami min. ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301

Dodatkowe elementy:

- oświetlenie
- ogrzewanie
- wymuszona wentylacja
- podłoga antypoślizgowa min. aluminiowa blacha ryflowana

Żelbetowy zbiornik ścieków dowożonych wyposażony będzie w dwie pompy (P10, P11), pracujące w systemie 1+1, transportujące ścieki do pompowni ścieków.

Pompa P10, P11:

Moc silnika:	min. 1,5 kW
Wydajność:	min. 7 l/s
Wysokość podnoszenia:	min. 6 m
Moc pobierana:	maks. 1 kW
Obroty:	min. 1300 rpm
Ochrona silnika:	min. IP68
Kolano ze stopą:	DN 65
Wykonanie korpusu pompy:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wolny przelot:	min. 65 mm

Na dnie pompowni będzie zainstalowane również mieszadło (MDŚ) zapobiegające zagniwaniu ścieków.

Mieszadło MSD

Moc nominalna:	min. 1,8 kW
Moc pobierana:	maks. 2,5 kW
Obroty:	min. 900 rpm
Średnica wirnika:	min. 294 mm
Korpus silnika:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wirnik śmigłowy:	min. CrNiMo-stal 1.4571

Zbiornik ścieków dowożonych będzie wyposażony w sondę hydrostatyczną wskazującą poziom ścieków. Dodatkowo zamontowane zostaną dwa pływakowe mierniki poziomu dające sygnał o napełnieniu awaryjnym oraz suchobiegu.

1.3 OCZYSZCZANIE MECHANICZNE

Z pompowni ścieków będą doprowadzone ścieki do mechanicznego oczyszczania ścieków – dwóch krato-piaskowników(MZ1 i MZ2). Urządzenia umiejscowione będą w projektowanym budynku technicznym pomieszczenie nad strefą denitryfikacji reaktora biologicznego.

Przed urządzeniami zainstalowane będą dwie manualne zasuwki do regulacji przepływu ścieków na jedno lub drugie urządzenie lub rozdzielenie ścieków na oba urządzenia.

Mechaniczne oczyszczenie ścieków polegać będzie na separacji na kracie hakowo-taśmowej, odwadnianiu części stałych, separacji piasku oraz tłuszczów. Procesy te będą realizowane w zblokowanym urządzeniu do mechanicznego oczyszczania ścieków. Podczyszczane ścieki będą wpływać do podłużnej komory piaskownika. Piasek na skutek siły grawitacji opada w dół natomiast woda i zawarte w niej części organiczne wypływają w kierunku poziomym. Piasek będzie transportowany przez ukośny przenośnik śrubowy, w czasie jego transportu następować będzie płukanie i grawitacyjne odwadnianie. Skratki i piasek będą podawane do kontenerów i po napełnieniu wywożone do dalszego zagospodarowania. Tłuszcze będą automatycznie zbierane z powierzchni piaskownika i odprowadzane do Zbiornika osadu nadmiernego oddzielnym rurociągiem. Cały proces oczyszczania mechanicznego jest całkowicie zautomatyzowany i kontrolowany. Projektuje się dwa urządzenia do mechanicznego oczyszczania, każde o wydajności 70 l/s.

Zblokowane urządzenie mechanicznego oczyszczania MZ1, MZ2

Szczelina siła:	maks. 3 mm
Stopień ochrony panelu kontrolnego:	IP65
Typ kraty:	Hakowo-taśmowa
Typ piaskownika:	Poziomy
Moc silnika taśmy:	min. 0,75 kW

Moc silnika przenośników:	min. 0,75 kW
Moc silnika prasy skratek:	min. 2,2 kW
Wydajność:	70 l/s
Materiał obudowa / zbiornik: stal	min. AISI ISO 304
Materiał obudowa: stal	min. AISI ISO 304
Wymiary:	
Długość całkowita:	maks.: 8,5 m
Szerokość całkowita:	maks.: 2,5 m
Całkowita wysokość:	maks.: 4,2 m

Z kraty mechanicznej ścieki są odprowadzane grawitacyjnie do Zbiornika retencji (ZR), który jest umiejscowiony w oddzielnym zbiorniku pod płytą. Rurociąg jest wyprowadzony na zewnątrz do kanału technologicznego, w którym będą umiejscowione także trasy kablowe oraz rurociąg powietrza do dezodoryzacji. Kanał technologiczny składa się z betonowych prefabrykatów U-kształtnych z przekryciem betonowym. Minimalne wymiary prefabrykatów w przekroju poprzecznym wynoszą min. 2000 mm szerokości, 1000 mm wysokości i grubości ścianki min. 150 mm. Rurociągi należy przytwierdzić do kanału minimalnie co pół metra, w sposób uniemożliwiający ich wyparcie przez zgromadzoną wodę. Dodatkowo należy zastosować keramzytową obsypkę.

Odcieki z odwadniania skratek, z kontenerów zbiorczych kierowane będą do krtek podłogowych i przekierowywane do pompowni ścieków.

1.4 ZBIORNIK RETENCJI (ZR)

Zbiornik retencji (ZR) przyjmuje 100% ścieków po mechanicznym oczyszczaniu ścieków i jego zadaniem jest wyrównywać dzienną nierównomierność dopływu ścieków wynikająca z charakteru turystycznej miejscowości. W ZR są umiejscowione cztery pompy (P2a – P2d) o sumarycznej przepustowości 100 l/s (każda pompa po 25 l/s).

Pompa P2a, P2b, P2c, P2d:

Moc silnika:	min. 6 kW
Wydajność:	min. 25 l/s
Wysokość podnoszenia:	min. 9 m
Moc pobierana:	maks. 4 kW
Obroty:	min. 1300 rpm
Ochrona silnika:	min. IP68
Kolano ze stopą:	DN 100
Wykonanie korpusu pompy:	min. żeliwo EN-GJL-250

Wolny przelot:

min. 100 mm

Zbiornik retencji będzie wyposażony w sondę hydrostatyczną wskazującą poziom ścieków. Dodatkowo zamontowane zostaną dwa pływak dające sygnał o napełnieniu awaryjnym oraz suchobiegu. Ścieki są pompowane czterema rurociągami bez zasuw i zaworów zwrotnych do rozdzielacza ścieków i do reaktorów biologicznych.

Dno zbiornika będzie ukośne, żeby zapewnić prawidłowe pompowanie ścieków (z poziomu minimum). W ZR oprócz pomp umiejscowione są mieszadła MR1, MR2.

Mieszadło MR1, MR2

Moc nominalna:	min. 4 kW
Moc pobierana:	maks. 4 kW
Obroty:	min. 700 rpm
Średnica wirnika:	min. 410 mm
Korpus silnika:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wirnik śmigłowy:	min. CrNiMo-stal 1.4571

1.5 ROZDZIELACZ ŚCIEKÓW (RO)

Rozdzielacz ścieków służy do grawitacyjnego rozdziału ścieków na dwa reaktory. W przypadku rozbudowy oczyszczalni ścieków o następne reaktory, należy wymienić RO za nowy – większy dostosowany do ilości reaktorów. Rurociągi ścieków surowych są połączone w RO do wspólnej komory tłumiącej z grawitacyjnym odpływem. Ścieki przepływają pod przegrodą i kierowane są na jeden i na drugi reaktor. Podział ścieków jest zależny od jednakowej długości przelewowej przy zachowaniu tej samej wysokości. Każdy rurociąg odpływowy jest wyposażony w zasuwę ręczną DN 300 do zamykania i otwierania dopływu do każdego z reaktorów.

1.6 BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

- Opis reaktora biologicznego

Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywa się w dwóch przepływowych reaktorach biologicznych. W zaprojektowanej technologii oczyszczanie ścieków na procesie niskoobciążonego osadu czynnego o przedłużonym czasie napowietrzania z biologicznym usuwaniem związków biogennych i wykorzystaniem filtracji ścieków na osadzie czynnym zawieszonym w strefie separacji, z pełną stabilizacją osadu. Reaktory biologiczne są zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić prawidłowy przebieg procesów technologicznych, usuwania związków biogennych, łącznie z

biologicznym usuwaniem fosforu w procesie biologicznego oczyszczania ścieków z pełnym biologicznym oczyszczaniem azotu i fosforu.

Każdy ciąg reaktora będzie posiadał wydzielone strefy biologicznego oczyszczania ścieków:

- Strefa denitryfikacji DNT 1
- Strefa modularnej denitryfikacji DNT 2
- Strefa nityfikacji
- Strefa separacji (Separator)
- Zagęszczacz grawitacyjny

Oczyszczanie biologiczne będzie przebiegać jednakowo w dwóch reaktorach (REAKTOR A, REAKTOR B). Lustro osadu czynnego i ścieków oczyszczonych w wszystkich reaktorach jest na tym samym poziomie. Ścieki mechanicznie oczyszczone z rozdzielacza ścieków dopływają do Strefy denitryfikacji DNT1. Tutaj dochodzi do mieszania ścieków surowych z osadem czynnym - następuje pełne wymieszanie. Rurociągiem przesyłowym 2 x DN 400 osad czynny przepływa do strefy denitryfikacji DNT2. Strefa DNT2 jest przeznaczona do procesu denitryfikacji, a w przypadku dopływu ścieków o wysokich wartościach N-NH₄, można ją wyłączeniem mieszania i uruchomieniem napowietrzania wykorzystać do nityfikacji osadu czynnego. Dlatego została określona jako strefa modularnej denitryfikacji. Z komory DNT2 ścieki dopływają do komory nityfikacji (NT A, NT B) w której jest zamontowany Separator (SEP A, SEPB). Przepływ osadu czynnego poprzez strefę NT powinien być maksymalnie wydłużony, tak aby nityfikacja przebiegała w jak największej objętości biologicznej bez „skrótów” hydraulicznych. W strefie NT jest zamontowane drobnopęcherzykowe napowietrzanie. Separator zamontowany w strefie odpowiada funkcją i przeznaczeniem osadnikom wtórnym.

Separator jest podstawą biologicznego oczyszczania ścieków i oddziela osad czynny od ścieków oczyszczonych w zawieszanej warstwie osadu poprzez system fluidalnego przepływu. Separator jest kompletnym urządzeniem oczyszczania ścieków składającym się z separacji ścieków, konstrukcji nierdzewnej wraz z poliwęglanowymi ścianami typu wzdłużnego z odciąganiem osadu pompami mamut, pomostów, pomp mamut, pomp recyrkulacji, systemu napowietrzania, systemu recyrkulacji ścieków, odprowadzania ścieków oczyszczonych,

Warunkiem prawidłowej pracy Separator jest recyrkulacja osadu czynnego, oddzielne sterowanie tlenu i automatyczne odciąganie osadu nadmiernego grawitacyjnie zagęszczonego z procesu biologii, a także mieszanie osadu czynnego w poszczególnych strefach.

Pomosty robocze powinny być wykonane tak, aby umożliwić dojazd, obsługę i konserwację wszystkich urządzeń w reaktorze, umożliwić oczyszczenie strefy separacji, oraz umożliwić dojazd do okien i urządzeń wentylacyjnych.

Osad nadmierny jest z procesu biologicznego odprowadzany za pomocą Zagęszczacza grawitacyjnego osadu (ZO A, ZO B)

- Strefa denitryfikacji–DNT 1

Doprowadzone ścieki surowe poddawane będą denitryfikacji. Proces ten umożliwi wykorzystanie wewnętrznego źródła węgla z łatwo przyswajalnych substancji organicznych po wstępnym, mechanicznym oczyszczeniu ścieków. W celu zintensyfikowania procesu usuwania azotu będzie prowadzona wysoka recyrkulacja wewnętrzna mieszaniny ścieków surowych i osadu czynnego. Z strefy DNT2, będzie pompowany osad czynny za pomocą pompy P8. Do mieszania zawartości komory beztlenowej służyć będzie mieszadło (MDA1, lub MDB1). W tych warunkach następuje redukcja związków azotu (azotanów) do wolnego azotu i tym samym ostateczne usunięcie ze ścieków. Dalej nastąpi przepływ ścieków do komory denitryfikacji DNT2 rurociągami 2 x DN 400 umiejscowionymi nad dnem zbiorników wg, rysunków.

Mieszadło MDA1, MDB1

Moc nominalna:	min. 4 kW
Moc pobierana:	maks. 3,7 kW
Obroty:	min. 700 rpm
Średnica wirnika:	min. 370 mm
Korpus silnika:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wirnik śmigłowy:	min. CrNiMo-stal 1.4571

Pompa P8a, P8b:

Moc silnika:	min. 6 kW
Wydajność:	min. 20 l/s
Wysokość podnoszenia:	min. 5 m
Obroty:	min. 1300 rpm
Ochrona silnika:	min. IP68
Wykonanie korpusu pompy:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wolny przelot:	min. 90 mm

Sonda tlenu rozpuszczonego – 2 szt.

Parametry urządzenia.

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres min. 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej

- stopień ochrony min. IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- komunikacja MODBUS RTU

- Strefa modularnej denitryfikacji – DNT 2

W tej komorze, także w warunkach niedotlenionych następuje dalsza redukcja związków azotu (NO_2 i NO_3) i tym samym jego ostateczne obniżenie tych parametrów ze ścieków. Prowadzona jest tutaj wysoka recyrkulacja zewnętrzna mieszaniny ścieków i osadu – ze strefy separacji. Realizowana ona będzie za pomocą dwóch pomp recyrkulacyjnych P5A, P5B z reaktora A, i P5C, P5D z reaktora B. Do mieszania zawartości komory beztlenowej służyć będzie mieszadło MDA2, lub MDB2.

Włączanie napowietrzania nastąpiw przypadku, gdy będzie potrzebna zmiana objętości napowietrzania przy bardzo wysokim stężeniu amonu (N-NH_4) na dopływie ścieków surowych i braku możliwości jego usunięcia w strefie NT. Napowietrzanie jest podłączone do NT i strefa będzie eksploatowane jak NT. Podczas włączonego napowietrzania nie będą pracować mieszadła.

Recyrkulacja osadu czynnego z Strefy DNT2 do strefy DNT1 będzie za pomocą pompy recyrkulacji P8a, P8b.

Recyrkulacja osadu czynnego z Separatora będzie odbywać się do strefy DNT2 pompami P5a i P5b oraz pompami P5c i P5d, część osadu czynnego będzie skierowana do strefy DNT2 i część do NT – zagęszczacza osadu ZOa, ZOOb.

Mieszadło MDA2, MDB2

Moc nominalna:	min. 3,2 kW
Moc pobierana:	maks. 4 kW
Obroty:	min. 900 rpm
Średnica wirnika:	min. 370 mm
Korpus silnika:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wirnik śmigłowy:	min. CrNiMo-stal 1.4571

Pompa recyrkulacji zewnętrznej ścieków P5a, P5b, P5c, P5d :

Moc pobierana	maks. 2,3 kW, 400 V; 50Hz
Wydajność	min. 55 l/s; h = 1,00 m
Nominalna prędkość obrotowa:	min. 1300 rpm
Średnica wirnika	min. 155 mm
Stopień ochrony	IP68
Montaż	w rurze kolumnowej

Każdy dyfuzor wykonany jest w następujący sposób:

- Każdy dyfuzor posiada zawór kulowy odcinający
- Dyfuzory zamontowane są równolegle do ściany separacji
- Dyfuzor powinien być w jednym kawałku bez przerwy
- Dyfuzor od momentu rozpoczęcia pracy powinien zapewniać odpowiednią minimalną ilość powietrza: od 2,5 m³ - 9,0 /1mb/h dostarczanego powietrza.
- Średnica dyfuzora 60 – 70 mm
- Dyfuzor powinien posiadać otwory na spodniej i górnej stronie.
- Ilość elementów napowietrzających powinna zapewnić dostateczne mieszanie ścieków, aby nie dochodziło do osadzania osadu w strefie.
- Maksymalna osiowa odległość między dyfuzorami to 100 cm
- Nie wolno łączyć kilku dyfuzorów do jednego zaworu odcinającego
- Zawory odcinające powietrze do każdego z dyfuzorów powinny być zainstalowane w taki sposób, aby był do nich swobodny dostęp obsługi, bez konieczności wychylania się.
- Doprowadzenie powietrza do rozdzielacza i rozdzielacz powietrza powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304 i średnicy od DN 160 mm wzwyż.
- Rurociąg powietrza od zaworu do dyfuzorów może być wykonany z PVC
- Inne parametry dyfuzora:
- Wydajność napowietrzania 3 - 5 kgO₂/kWh
- Procentowa efektywność wykorzystania tlenu 5 - 6 %

Sonda tlenu rozpuszczonego – 2 szt.

Parametry urządzenia.

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres min. 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej

- stopień ochrony min. IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- komunikacja MODBUS RTU

- Strefa nitrifikacji – NT

Strefa NT w żelbetowym zbiorniku tworzona jest przestrzenią pomiędzy ścianami zbiornika i ścianami separatora. Strefa NT jest integralną częścią Separatora. Ważne jest, aby w całej objętości NT dochodziło do napowietrzania regulowanego za pomocą sondy O_2 i dochodziło do recyrkulacji osadu czynnego. Następuje tutaj ostateczna redukcja związków organicznych (węgla) i nitrifikacja związków azotu (utlenianie amoniaku i soli amonowych do azotynów i azotanów). Usuwaniu związków organicznych ze ścieków towarzyszy przyrost osadu czynnego.

Strefa NT wraz z Separatorem (SEP) jest strefą odkrytą (strefy DNT1 i DNT2 są przykryte płytą ZB) w związku z tym możliwa jest kontrola wizualna procesów.

Dla pokrycia potrzeb tlenu użyto dmuchaw -wysokoobrotowych sprężarek umiejscowionych w pomieszczeniu dmuchaw. Urządzenia są izolowane akustycznie przez zastosowanie obudów dźwiękochłonnych. Dodatkowo zastosowano tłumik akustyczny na rurociągu ssania. W pomieszczeniu dmuchaw przy pracujących urządzeniach wytwarzane jest ciepło. Ciepłe powietrze będzie wykorzystywane do podgrzewania powietrza ponad reaktorem.

Do przesylu sprężonego powietrza posłuży rurociąg 219,1 mm stalowy nierdzewny. Do rozprowadzenia sprężonego powietrza użyte zostaną rury z PVC. Rurociągi powietrza z PVC powinny być odporne na wysoką temperaturę.

Do napowietrzania drobno-pęcherzykowego ścieków stosuje się dyfuzory rurowe membranowe. Zastosowanie rusztu z dolnym i górnym napowietrzaniem zapobiegne osadzaniu się osadu na dnie reaktora. Każdy dyfuzor będzie posiadał własny zawór kulowy umieszczony na głównym rurociągu umożliwiający regulację tłoczonego powietrza.

Każdy dyfuzor wykonany jest w następujący sposób:

- Każdy dyfuzor posiada zawór kulowy odcinający

- Dyfuzor powinien być w jednym kawałku bez przerwy
- Dyfuzor od momentu rozpoczęcia pracy powinien zapewniać odpowiednią minimalną ilość powietrza: od 2,5 m³ - 9,0 m³ /1mb/h dostarczanego powietrza.
- Średnica dyfuzora 60 – 70 mm
- Dyfuzor powinien posiadać otwory na spodniej i górnej stronie.
- Ilość elementów napowietrzających powinna zapewnić dostateczne mieszanie ścieków, aby nie dochodziło do osadzania osadu w strefie.
- Maksymalna osiowa odległość między dyfuzorami to 50 cm
- Nie wolno łączyć kilku dyfuzorów do jednego zaworu odcinającego
- Zawory odcinające powietrze do każdego z dyfuzorów powinny być zainstalowane w taki sposób, aby był do nich swobodny dostęp obsługi, bez konieczności wychylania się.
- Doprowadzenie powietrza i rozdzielacz powietrza powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304 i średnicy zgodnej z rysunkami technologicznymi.
- Rurociąg powietrza od zaworu do dyfuzorów może być wykonany z PCV PN 10 klejone.
- Inne parametry dyfuzora:

- Wydajność napowietrzania 3 - 5 kgO₂/kWh

- Procentowa efektywność wykorzystania tlenu 5 - 6 %

Wydajność systemu napowietrzania powinna być elastyczna, aby zapewnić przepływ maksymalnej ilości powietrza z dmuchawy oraz funkcjonować przy minimalnych obrotach dmuchawy.

Ilość tlenu tłoczonego przez dmuchawy jest regulowana na podstawie wskazań sondy tlenu.

Sonda tlenu rozpuszczonego – 2 szt.

Parametry urządzenia.

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

- menu w języku polskim
- komunikacja MODBUS RTU

Wielokanałowy przetwornik pomiarowy – 2 szt. z jednym wspólnym wyświetlaczem

- uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran dotykowy (QVGA 320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panelu operatorskiego
- złącze ETHERNET, Web Server,
- min. 8 wejść na sondy cyfrowe
- min. 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH₄-N i PO₄-P
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- protokoły transmisji danych: Modbus RTU + możliwe warianty: 4-20mA / Profibus DP / Modbus TCP/IP
- automatyczna diagnostyka predykcijna sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o nadchodzących czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- bezpośrednia współpraca z NSS
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- menu w Języku Polskim
- stopień ochrony min. IP 65

Szerokość pomostu roboczego w strefach min. 80 cm, wykonanie ze stali żarowo ocynkowanej, wykonanie krat pomostowych ze stali żarowo ocynkowanej lub plastiku.

Obsługa wszelkich urządzeń powinna być zapewniona z pomostu roboczego. Pomost roboczy z wyciągniętym urządzeniem powinien zapewniać wytrzymałość odpowiadającą maksymalnym obciążeniom na 1 m² pomostu łącznie z obsługą potrzebną do manipulacji z urządzeniem.

- Strefa separacji – SEP

Separator składa się z dwóch części separacyjnych. Pomiędzy oboma strefami separacji jest strefa napowietrzania NT.

Elementy konstrukcyjne pomostów i konstrukcja Separatora nie może być połączona. Zarówno reaktor A jak i B będą posiadać dwie części separacyjne, każda o parametrach:

Parametry pojedynczego osadnika:

- Szerokość:	minimalnie 4,1 m
- Długość:	min. 13 m
- Powierzchnia czynna osadnika:	minimalnie 49 m ²
- Objętość czynna osadnika:	minimalnie 100 m ³
- Obciążenie hydrauliczne osadnika:	maksymalnie 1,0 m/h
- Maksymalne obciążenia separacji zawiesiną:	maksymalnie 5,0 kg/m ² *h
- Czas zatrzymania w separacji:	maksymalnie 2 h
- Układ odprowadzenia części pływających:	min. 4 kpl.
- Układ zdmuchiwania części pływających	min. 4 kpl.
- Układ czyszczenia dna Separatora:	min. 1 kpl.
- Pompa mamut recyrkulacji osadu	min. 1 szt.
- Rura odprowadzająca ścieki oczyszczone z otworami dostosowanymi do przepływu hydraulicznego	min. 12 m

Osad czynny jest recyrkulowany z obu części separacyjnych czterema pompami recyrkulacyjnymi szybowymi P5a, P5b i P5c, P5d. Praca pomp jest regulowana falownikami.

Pompa recyrkulacji zewnętrznej ścieków P5a, P5b, P5c, P5d :

Moc pobierana	maks. 2,3 kW, 400 V; 50Hz
Wydajność	min. 55 l/s; h = 1,00 m
Nominalna prędkość obrotowa:	min. 1300 rpm
Średnica wirnika	min. 155 mm
Stopień ochrony	IP68
Montaż	w rurze kolumnowej

Pompy P5a i P5c pompują osad recyrkulowany do strefy DNT2A i DNT2B, pompy P5b i P5d pompują osad recyrkulowany rurociągiem do Strefy DNT2A i DNT2B. Istnieje możliwość odprowadzenia osadu do zagęszczacza osadu ZOA, ZOB i do strefy DNT1A i DNT1B poprzez wykorzystanie zasuw ręcznych z regulacją. Otwieranie lub zamykanie zasuw zależy od procesu technologicznego. Istnieje też

możliwość regulacji dopływu osadu recyrkulowanego do różnych stref. Z przestrzeni pomiędzy strefami separacji pompa mamut pompuje osad czynny do strefy NT.

Lustro ścieków oczyszczonych powinno być na bieżąco oczyszczane oddzielnym systemem czyszczenia powierzchni nadmuchem i ściąganiem zanieczyszczeń pompami mamut z równoczesnym czyszczeniem dna obu części separacyjnych (spód Separacji powinien uwzględniać wydzielony system do oczyszczania separacji).

Integralną częścią Separatora są pomosty robocze. Pomosty powinny być zamontowane nad środkiem części separacyjnych. Z pomostu roboczego powinna być zapewniona obsługa wszelkich urządzeń, czyszczenie stref separacji Separatora, przejścia obsługi. Pomost roboczy z wyciągniętym urządzeniem powinien zapewniać wytrzymałość odpowiadającą maksymalnym obciążeniom na 1 m² pomostu łącznie z obsługą potrzebną do manipulacji z urządzeniem.

Przegrody Separatora powinny być wykonane z poliwęglanu, konstrukcja wzmacniająca wykonana ze stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304.

Elementy konstrukcyjne pomostów i konstrukcja Separatora nie mogą być połączone, jednak muszą tworzyć jedną całość do zachowania optymalnych technologicznych właściwości instalacji.

Ścieki oczyszczone odpływają korytem przelewowym do kanalizacji odpływowej i do Sita tercjalnego.

Zagęszczacz osadu wstępny ZO

Osad nadmierny Separatora jest pompowany do zagęszczacza pompą recyrkulacyjną P5b i P5d. Zagęszczony osad nadmierny powinien dalej ulegać zagęszczaniu w celu osiągnięcia jak największej suchej masy. Woda nadosadowa będzie odpływać do strefy NT otworami przy górnej części ZO. W urządzeniu powinien być zainstalowany system grawitacyjnego kierowania osadu na dno ZO w kierunku zamontowanej pompy. Po grawitacyjnym zagęszczeniu osad będzie pompowany pompą CKA, CKB do zbiornika ZON – Zbiornika osadu nadmiernego.

Zagęszczacz osadu ZO o budowie połowy stożka przymocowany jest do ściany NT. Na jego dnie jest zamontowana pompa osadu nadmiernego CKA, CKB.

Pompa osadu wstępnie zagęszczonego CKA, CKB:

- Wydajność:	min. 10 l/s
- Wysokość podnoszenia :	min. 4 m
- Moc zainstalowana:	min. 1,6 kW
- Ilość :	2 szt.

Zagęszczenie grawitacyjne osadu nadmiernego powinno wynosić od 0,7% - 1,2 % suchej masy. Zagęszczanie osadu powinno się odbywać automatycznie z odpływem wody nadosadowej. Odprowadzenie osadu powinno się odbywać w trybie automatycznym.

Na dnie ZO powinien być zainstalowany system płukania, tak aby w przypadku zagęszczenia osadu i zablokowaniu pompy zbiornik mógł być bez problemów oczyszczony.

16. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO - ZON

ZON służy do magazynowania osadu nadmiernego przed odwanianiem osadu. Objętość czynna ZON wynosi około 150 m³. Osad biologicznie ustabilizowany i wstępnie zagęszczony w ZO będzie pompowany do Zbiornika osadu nadmiernego - ZON pompami CKA, CKB.

W ZON mają być utrzymane optymalne warunki tlenowe aby nie dopuścić do fermentacji osadu nadmiernego, a także umożliwić dalszą stabilizację tlenową. Dlatego zaprojektowano napowietrzanie zbiornika. Dzięki temu zostanie uzyskana odpowiednia jakość osadu przed jego odwanianiem i osiągnięciem najwyższych poziomów suchej masy przy odwodnieniu.

Do napowietrzania drobno-pęcherzykowego ścieków stosuje się dyfuzory rurowe membranowe. Zastosowanie rusztu z dolnym i górnym napowietrzaniem zapobiegne osadzaniu się osadu na dnie reaktora. Każdy dyfuzor będzie posiadał własny zawór kulowy umieszczony na głównym rurociągu umożliwiającą regulację tłoczonego powietrza.

Każdy dyfuzor wykonany jest w następujący sposób:

- Każdy dyfuzor posiada zawór kulowy odcinający
- Dyfuzor powinien być w jednym kawałku bez przerwy
- Dyfuzor od momentu rozpoczęcia pracy powinien zapewniać odpowiednią minimalną ilość powietrza: od 2,5 m³ - 9,0 m³ /1mb/h dostarczanego powietrza.
- Średnica dyfuzora 60 – 70 mm
- Dyfuzor powinien posiadać otwory na spodniej i górnej stronie.
- Ilość elementów napowietrzających powinna zapewnić dostateczne mieszanie ścieków, aby nie dochodziło do osadzania osadu w strefie.
- Maksymalna osiowa odległość między dyfuzorami to 50 cm
- Nie wolno łączyć kilku dyfuzorów do jednego zaworu odcinającego
- Zawory odcinające powietrze do każdego z dyfuzorów powinny być zainstalowane w taki sposób, aby był do nich swobodny dostęp obsługi, bez konieczności wychylania się.
- Doprowadzenie powietrza i rozdzielacz powietrza powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304 i średnicy zgodnej z rysunkami technologicznymi.
- Rurociąg powietrza od zaworu do dyfuzorów może być wykonany z PCV PN 10 klejone.
- Inne parametry dyfuzora:

- Wydajność napowietrzania	3 - 5 kgO ₂ /kWh
- Procentowa efektywność wykorzystania tlenu	5 - 6 %

W ZON należy wg. możliwości odprowadzać wodę nadosadową za pomocą pompy wody nadosadowej P4 i zastosować reżym zagęszczania osadu przed odwadnianiem.

Pompa wody nadosadowej P4:

- Wydajność:	min. 4,5 l/s
- Wysokość podnoszenia :	min. 5,5 m
- Moc pobierana:	maks. 1,3 kW
- Wolny przełot	min. 45 mm
- Ochrona silnika	min. IP68
- Ilość :	1 szt.

W ZON będzie zamontowany ruszt napowietrzający zasilany oddzielną dmuchawą - DZ.

Dmuchawa DZ:

Q :	min. 4,7 m ³ /min
Moc zainstalowana:	min. 8 kW
dP:	min. 60 kPa
Lp(A)	maks. 73dB
Ilość :	1 szt.

Zamontowane będzie również mieszadło do mieszania – MZ

Mieszadło MZ:

Moc nominalna:	min. 3,2 kW
Moc pobierana:	maks. 4 kW
Obroty:	min. 900 rpm
Średnica wirnika:	min. 370 mm
Korpus silnika:	min. żeliwo EN-GJL-250
Wirnik śmigłowy:	min. CrNiMo-stal 1.4571

Tak zagęszczony osad będzie odwadniany w wirówce dekantacyjnej w projektowanej stacji odwadniania osadu.

17. ODWADNIANIE OSADU

Linia odwadniania osadu będzie umieszczona w budynku technicznym, tam również znajduje się granulacja osadu odwodnionego, kierowanego do pomieszczenia magazynowania osadu.

Linie odwadniania osadu tworzy wirówka dekantacyjna - W, z pompą nadawą – P6, przepływomierzem - MO2, i urządzeniem do rozrabiania i dawkowania flokulantu - CHH.

- Zagęszczony, stabilizowany tlenem osad przepompowuje się z ZON za pomocą pompy ślimakowej nadawy – P6 na wirówkę. Silos wapna będzie zamontowany przed budynkiem oczyszczalni ścieków a wapno będzie doprowadzane do układu odwadniania osadu transporterem ślimakowym PV
- Osad odwodniony z wirówki jest transportowany transporterem PS2 i PS1 do granulatora osadu i stąd transporterem taśmowym – PG do kontenera - KO.
- Do granulatora osadu jest doprowadzone wapno z silosu wapna - APS4 transporterem ślimakowym - PV do mieszalnika wapna – MW.
- Z MW wapno odprowadzone jest transporterem ślimakowym do granulatora G.
- Z granulatora – G jest osad granulowany odprowadzony transporterem taśmowym – PG do kontenera na osad - KO

Szafa sterownicza wirówki jest umiejscowiona w pomieszczeniu sterowania. Sterownik wirówki, transporterów, i granulator osadu będzie umiejscowiony w pomieszczeniu wirówki. Urządzenie do rozrabiania flokulantu będzie zainstalowane w pomieszczeniu PIX(należy wykonać rurociąg do doprowadzenia flokulantu do wirówki). Pomieszczenie PIX-u jest dostosowane do przechowywania środków chemicznych. Należy wykonać instalację pochłaniania powietrza z pomieszczenia granulacji i transportu granulatu. Zanieczyszczone powietrze będzie tłoczone pod lustro ścieków w strefie denitryfikacji, znajdującej się pod płytą, na której jest umieszczona instalacja.

Cały układ odwadniania osadu powinien być wykonany w taki sposób, aby istniała możliwość przetransportowania osadu odwodnionego z pominięciem granulacji lub wapnowania. Osad gromadzony byłby w kontenerze i wywożony. Sterowanie linii technologicznej odwadniania i higienizacji osadu jest automatyczne z własnego pulpitu sterowniczego ze zdalną i lokalną sygnalizacją. Szkolenia obsługi dokonuje producent urządzenia podczas kompleksowego przekazywania urządzenia po jego rozruchu.

Wirówka dekantacyjna

Opis parametrów urządzenia:

- hydrauliczna wydajność urządzenia nie mniej niż 15 m³/h
- masowa wydajność urządzenia nie mniej niż 300 kg s.m./h osadu na wirówkę
- masa pustej wirówki dekantacyjnej minimum: 2300 kg,
- poziomy bęben cylindryczno – stożkowy, wykonany ze stali minimum AISI316. Część stożkowa bębna o kącie tworzącej 20°.
- średnica bębna nie mniejsza niż: 360 mm, długość bębna: nie mniejsza niż 1500 mm,
- współosiowy przenośnik ślimakowy. Przenośnik ślimakowy wykonany ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316. Ślimak w postaci spirali o progresywnym skoku z wycięciami przy osi, które ułatwiają przepływ klarowanego odcieku do wylotu z wirówki,

- wprowadzenie osadu przez nieruchomą rurę wlotową,
- separacja osadu na części cylindrycznej bębna,
- odciek odprowadzany swobodnie przez otwory wylotowe filtratu,
- obudowa w części górnej z pokrywą z zawiasami
- zespoły wirujące dekantera zamontowane na ramie. Rama urządzenia wykonana ze stali węglowej zabezpieczona pokrywami malarskimi oraz w miejscach styku z pokrywą, wykładziną ze stali kwasoodpornej,
- rama wirówki wyposażona w elastyczne separatory wibracji,
- zespoły wirujące na końcach wsparte na łożyskach,
- silnik główny wirówki umieszczony po stronie wlotu osadu, silnik pomocniczy ślimaka po stronie przeciwnej
- wszystkie części mające styczność z medium są wykonane ze stali kwasoodpornej,
- część ślimaka narażona szczególnie na działanie erozyjne cząstek zawartych w osadzie pokryta napyłanym węglikiem wolframu, co wydatnie wydłuża żywotność ślimaka,
- silnik napędu głównego (bębna) oraz silnik pomocniczy (ślimaka) regulowane za pomocą sterownika poprzez falowniki,
- łączna moc zainstalowana napędu głównego bębna i napędu ślimaka nie mniej niż 24 kW
- maksymalna prędkość obrotowa bębna nie mniej niż: 4200 min⁻¹,
- wyjmowanie bębna od góry wirówki
- czujnik wibracji
- czujniki pomiaru temperatury łożysk głównych,
- wlot i wylot osadu zabezpieczony wymiennymi wkładkami z węglika wolframu,
- urządzenie posiada wyposażenie niezbędne do przeprowadzenia prac remontowych. W skład wyposażenie urządzenia wchodzi następujące elementy: materiały do smarowania łożysk (ślimaka oraz bębna) na pierwsze uruchomienie, olej do przekładni, niezbędne narzędzia specjalne do obsługi oraz konserwacji, narzędzie do wyjmowania bębna z ramy oraz ślimaka z bębna,

Separacja zachodzi w poziomo ułożonym bębnie wyposażonym w przenośnik ślimakowy. Nadawa (osad) podawana jest do wnętrza bębna dekantera przez nieruchomą rurę wlotową, gdzie jest delikatnie przyspieszana poprzez wirnik wlotowy. Siła odśrodkowa powoduje sedymentację cząstek stałych na wewnętrznej powierzchni bębna. Ślimak obraca się w tym samym kierunku, co bęben wirówki, ale z inną prędkością, co powoduje przesuwanie osadu w kierunku stożkowej części bębna. Cząstki placka opuszczają bęben przez otwory wylotowe osadu odwodnionego, znajdujące się na obwodzie. Separacja osadu zachodzi na całej długości cylindrycznej części bębna, zaś klarowny odciek opuszcza bęben wypływając swobodnie przez otwory wylotowe filtratu wyposażone w regulowane przegrody tzw. tamy.

Wirówka dekantacyjna może być dostosowana do specyficznych potrzeb procesu poprzez zróżnicowanie:

- prędkości obrotowej bębna w celu uzyskania wymaganej siły odśrodkowej dla optymalizacji procesu oddzielania,
- prędkości ślimaka dla uzyskania optymalnej równowagi pomiędzy klarownością cieczy i suchością "placka",
- poziomem napełnienia bębna dla uzyskania optymalnej równowagi pomiędzy klarownością cieczy i suchością "placka",
- wydajności napływającej nadawy - do pracy z różnego rodzaju przepływami.

Automatyczna stacja polimeru trzykomorowa

- stacja z możliwością pracy na proszku, emulsji
- Wydajność stacji co najmniej 3 m³/h
- Stacja w wykonaniu ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304 lub tworzywa sztucznego
- automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody, układ niewrażliwy na wahania ciśnienia wody w sieci.
- Przepływomierz przepływu wody z sygnałem 4-20 mA,
- mieszadła wykonanych ze stali kwasoodpornej, łożyska niekorodujące,
- sonda poziomu w komorze magazynowej, sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze, pokazująca na panelu w szafie sterującej online aktualny poziom rozrobionego polielektrolitu
- Zasobnik proszku o pojemności nie mniejszej niż 50 l
- Silnik podajnika proszku o napędzie spiroidalnym o mocy nie większej niż 0,37 kW regulowany falownikiem w sposób automatyczny od wskazań przepływomierza
- Sonda lub czujnik do pomiaru niskiego poziomu proszku w zasobniku
- Stacja wyposażona w układ pneumatyczny do automatycznego pobierania proszku do zasobnika stacji
- Sterowanie stacją w jednej szafie razem ze sterowaniem prasą
- Zbiornik stacji poddany procesowi wytrawiania w kąpeli kwaśnej oraz procesowi szkiełkowania w celu zwiększenia odporności na czynniki korozyjne
- W celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej, ściany zbiornika trapezowane

Pompa dozująca emulsję - wyposażenie stacji polielektrolitu

- Pompa ślimakowa emulsji surowej o wydajności nie mniejszej niż 30 l/h, sygnał 4-20 mA
- Pompa śrubowa – mimośrodowa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy

Pompa nadawy osadu

Wydajność nominalna	min. 10 m ³ /h
Ciśnienie	2 bar
Prędkość obrotowa nominalna	min. 200 obr/min
Moc na wale pompy	min. 2,2 kW
Moc znamionowa	min. 4 kW

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem, zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienna tuleja prowadząca oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium. Stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Powłoka malarska RAL 5013. Opcjonalnie zabezpieczenie przed suchobiegiem ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym do zabudowy w szafie sterowniczej 230 V / 50 Hz.

Ilość osadu podawanego do urządzenia odwadniającego jest mierzona za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu osadu nie zawierającego roztworu polielektrolitu.

Przepływomierz : MO2

Średnica:	MO2 – DN 100
Moc:	maks. 50 W
Typ:	indukcyjny
Stopień ochrony	min IP67
Dokładność	min 1%
Przetwornik	poza przepływomierzem
Minimalne mierzone parametry	m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne
Wykładzina	dostosowana do ścieków
Komunikacja	Profibus DP / modbus RTU
Minimalna jakość materiałowa	AISI 304

Pompa roztworu polielektrolitu

Wydajność minimalna	maks. 0,5 m ³ /h
Prędkość obrotowa minimalna	maks. 78 obr/min
Wydajność maksymalna	min. 3 m ³ /h
Prędkość obrotowa maksymalna	min. 440 obr/min

Ciśnienie	2 bar
Moc na wale pompy	min. 0,4 kW
Moc znamionowa	min. 0,7 kW

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Mechaniczne uszczelnienie wału. Przyłącze ssące pompy G 1 ½" DIN EN ISO 228-1 i tłoczne G 1 ¼" DIN EN ISO 228-1. Powłoka malarska RAL 5013.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem z oddzielnym urządzeniem sterującym 230V AC.

Ilość polielektrolitu jest mierzona przepływomierzem elektromagnetycznym zainstalowanym na rurociągu prowadzącym ze stacji roztworzenia polimeru do rurociągu nadawy do wirówki.

Przepływomierz : MO3

Średnica:	MO3 – DN 32
Moc:	maks. 50 W
Typ:	indukcyjny
Stopień ochrony	min IP67
Dokładność	min 1%
Przetwornik	poza przepływomierzem
Minimalne mierzone parametry	m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne
Wykładzina	dostosowana do ścieków
Komunikacja	Profibus DP / modbus RTU
Minimalna jakość materiałowa	AISI 304

18. STACJA DMUCHAW

W stacji dmuchaw zlokalizowanej w projektowanym pomieszczeniu dmuchaw będą zainstalowane trzydmuchawy dla procesów biologicznych, pracujące w systemie 2+1 oraz dwie dmuchawy recyrkulacji. Każda dmuchawa będzie wyposażona w rurociąg zewnętrznego ssania powietrza z tłumikiem akustycznym. Projektuje się również dmuchawę doprowadzającą powietrze do zbiornika osadu nadmiernego.

Urządzenia są izolowane akustycznie przez zastosowanie obudów dźwiękochłonnych i tłumików zainstalowanych na rurociągu ssącym. Do przesyłu sprężonego powietrza służy rurociąg stalowy nierdzewny.

Układ przełączania dmuchaw zapasowych realizowany będzie przy użyciu ręcznych zaworów. Obsługa powinna sprawdzić poprawność ustawienia zaworów dmuchaw przed ich uruchomieniem.

Do napowietrzania części biologicznej zastosowane zostaną turbodmuchawy promieniowe z silnikami synchronicznymi, z wirnikami z magnesami stałymi, prądu sinusoidalnego na łożyskach powietrznych, z systemem rozruchu i sterowania wydajnością za pośrednictwem przemienników wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego.

Dostawa kompletnej, kompaktowej dmuchawy w obudowie z wyposażeniem obejmującym co najmniej:

- stopień sprężający z silnikiem synchronicznym na magnesach stałych i łożyskach powietrznych,
- zabudowany i zintegrowany fabrycznie w obudowie dmuchawy przemiennik wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego,
- zabudowany w dmuchawie sterownik wraz z panelem dotykowym,
- zawór rozruchowo-wydmuchowy z tłumikiem,
- osprzęt elektryczny i mechaniczny,
- obudowę dźwiękochłonną (IP54),
- złącze kompensacyjne,
- zawór zwrotny,
- tłumik powietrza chłodzącego,
- tłumik wylotowy powietrza technologicznego.

Parametry dmuchawy na reaktor D1a, D1b, D1c:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| - Q: | min. 25 m ³ /min |
| - Moc znamionowa: | min. 23 kW |
| - Δp : | 60 kPa |
| - Falownik | wbudowany |
| - poziom hałasu | maks. 75 dB |
| - Ilość: | 3 szt. |

Do zapewnienia powietrza dla recyrkulacji i stabilizacji osadu zastosowane będą dmuchawy typu roots. Dmuchawy muszą posiadać własny układ chłodzenia z rurociągiem ssania powietrza z zewnątrz budynku. Dmuchawy o konstrukcji żeliwnej lub stalowej powinny być zamontowane na żeliwnej lub stalowej podstawie, w której znajdzie się odpowiedni układ napędowy. Pod podstawą musi być zamontowany wydajny tłumik drgań, zapobiegający drganiom konstrukcji betonowej. Dmuchawy mogą

być napędzane paskiem klinowym. Należy zamontować urządzenia ułatwiające prawidłowy naciąg paska klinowego. Każda dmuchawa powinna posiadać zawór nadmiarowy i rurę wydmuchową, aby zapobiec wytwarzaniu zbyt wysokiego ciśnienia po stronie tłoczenia lub gwałtownej fali. Należy zamontować termostaty, normalnie otwarte, uruchamiające dwustopniowy alarm w przypadku zbyt wysokiej temperatury oleju smarującego i powietrza. Oprzyrządowanie dmuchawy musi być zlokalizowane na zewnątrz obudowy. Dmuchawa musi być umieszczona w rozbieralnej obudowie dźwiękochłonnej. Należy zamontować tłumik akustyczny na rurociągu ssania. Wszystkie połączenia rur i przewodów z dmuchawą powinny posiadać amortyzatory, aby zapobiec przenoszeniu drgań z dmuchawy do instalacji i kanałów powietrznych.

Dmuchawy recyrkulacji powinny być sterowane za pomocą specjalnie stworzonego algorytmu. Sterowanie dmuchawy powinno być maksymalnie modułowe (wg sond, czasowe, bez przerwy, wyłączenie).

Wszystkie dmuchawy i sprężarki muszą być poddane próbom w zakładach producenta wraz z napędami dostarczonymi w ramach Kontraktu. Próby powinny wykazać, że dmuchawa lub sprężarka mogą osiągnąć określone parametry robocze, podane w szczegółowej specyfikacji lub określone przez oferenta w danych technicznych.

Parametry dmuchaw recyrkulacyjnych DRra, DRrb:

- Q: min. 4,7 m³/min
- Moc znamionowa: min. 8 kW
- Δp: 60kPa
- poziom hałasu maks. 73 dB
- Ilość: 2 szt.

Parametry dmuchawy ZON DK

- Q: min. 4,7 m³/min
- Moc znamionowa: min. 8 kW
- Δp: 60kPa
- poziom hałasu maks. 73 dB
- Ilość: 1 szt.

19. POMIESZCZENIE PIX - STACJA PIX

Stacja PIX służy do usuwania fosforu z procesu biologicznego. PIX będzie przechowywany w zbiornikach technologicznych o pojemności 1000l. W razie rozszczelnienia, pojemnik będzie wyposażony w wannę wychwytową o pojemności odpowiadającej pojemności zbiornika. Ścieki pochodzące z posadzkowej kratki ściekowej będą odprowadzane oddzielnym rurociągiem. Roztwór siarczanu żelaza Fe₂(SO₄)₃ będzie dawkowy do komory nityfikacji. Każdy ciąg technologiczny posiada własną pompę PIX. Pomieszczenie będzie wyposażone w oczomyjkę i samodzielny układ wentylacji chemicznej.

Pompa dozująca DCa, DCb:

H: min. 5,0 m

Q max:	min. 1,5 l/h
Moc:	maks. 50 W
Ilość:	2 szt.

20. TERCJALNE DOCZYSZCZENIE

Tercjalne doczyszczenie - Ścieki oczyszczone mechanicznie i biologicznie dodatkowo przepływają przez sito tercjalne. Mikrosito zlokalizowane jest w projektowanym budynku technicznym. Przed sitem znajduje się obejście, które umożliwia w razie awarii odpływ ścieków bezpośrednio do odbiornika z pominięciem sita.

Specjalne sito o wielkości oczka 40 µm zapewni zatrzymanie reszkowych części odpływających do odbiornika z osadnika wtórnego np. martwy osad. Sito jest spłukiwane własną pompą ściekami oczyszczonymi, tak żeby nie dochodziło do jego zapychania.

Sito gwarantuje bardzo niskie parametry zawiesiny i BZT₅ na odpływie do odbiornika.

Sito tercjalne TO1:

- Wydajność:	min. 100 l/s
- Moc:	min. 3,5 kW
- Tkanina / siatka:	maks. 40 µm
- Płukanie sita:	woda popłuczna
- Wykonanie	stal nierdzewna min. AISI 304
- Ilość	1 szt.

System szybkiej wymiany siatki filtracyjnej po elementach szybkozmiennych.

21. POMIAR ŚCIEKÓW

W pomieszczeniu sita tercjalnego będzie zainstalowany pomiar ilości ścieków surowych realizowany będzie z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego MO1 zainstalowanego na rurociągu odprowadzającym ściekioczyszczone, za sitem tercjalnym. Do przetwarzania sygnału z przepływomierza niezbędny jest przetwornik pomiarowy.

Przepływomierz : MO1

Średnica:	MO1 – DN 350
Moc:	maks. 50 W
Typ:	indukcyjny
Stopień ochrony	min IP67
Dokładność	min 1%
Przetwornik	poza przepływomierzem

Minimalne mierzone parametry	m3/h; l/s, m3 –sumaryczne
Wykładzina	dostosowana do ścieków
Komunikacja	Profibus DP / modbus RTU
Minimalna jakość materiałowa	AISI 304

Wielokanałowy przetwornik pomiarowy – 2 szt. z jednym wspólnym wyświetlaczem

- uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran dotykowy (QVGA 320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panelu operatorskiego
- złącze ETHERNET, Web Server,
- min. 8 wejść na sondy cyfrowe
- min. 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH4-N i PO4-P
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- protokoły transmisji danych: Modus RTU + możliwe warianty: 4-20mA / Profibus DP / Modbus TCP/IP
- automatyczna diagnostyka predykcyjna sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o nadchodzących czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- bezpośrednia współpraca z NSS
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja min. 24 miesiące
- menu w Języku Polskim
- stopień ochrony min. IP 65

22. APARATURA POMIAROWA

W celu racjonalnego i ekonomicznego dostarczania powietrza do procesów biologicznych konieczny jest pomiar zawartości tlenu w reaktorze. Na podstawie pomiarów sondy tlenowej będzie następować regulacja napowietrzania ścieków z wykorzystaniem falowników dmuchaw. Zaprojektowano łącznie 6 szt. sond tlenu, po jednej w każdej ze stref DNT1, DNT2 oraz NT obu reaktorów.

Sonda do pomiaru tlenu rozpuszczonego

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres min. 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony min. IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- komunikacja MODBUS RTU

W celu kontroli stężenia osadu w reaktorach zastosowana zostanie sonda gęstości. W przypadku przekroczenia zadanej wartości, zostanie wysłane ostrzeżenie o osiągnięciu stanu alarmowego do jednostki PC.

Sonda do pomiaru stężenia gęstości (zbiorniki otwarte) – 2 szt.

- cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- pomiar pod kątem 90° i 140°
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- zakres pomiarowy min. 0,001 – 50 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- stopień ochrony min. IP 68

- komunikacja MODBUS RTU

Poziom lustra osadu w separatorze będzie mierzony za pomocą sondy. Każda część separacyjna będzie wyposażona w sondę. Gdy zadana wartość zostanie przekroczona, zostanie wysłane ostrzeżenie o osiągnięciu stanu alarmowego do jednostki PC.

Sonda do pomiaru poziomu lustra osadu – 4 szt.

- cyfrowa sonda do pomiaru warstwy osadu
- metoda pomiaru: ultradźwiękowa
- automatyczna kompensacja temperaturowa
- wbudowany czujnik położenia sondy
- zakres pomiarowy min. 0,2 do 12 m
- graficzne przedstawienie profilu osadu
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy sondy (praca, ostrzeżenie, błąd)
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką (magnetyczna)
- zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- stopień ochrony min. IP 68
- komunikacja MODBUS RTU

23. POMIAR POZIOMU CIECZY

Zbiorniki pompowni ścieków, ścieków dowożonych, retencyjny oraz osadu nadmiernego zostaną wyposażone w sondę pomiaru poziomu cieczy. Na podstawie wskazań sondy, pompy będą załączane bądź wyłączane. Aby zapobiec sytuacjom awaryjnym w każdym z ww. zbiorników należy zainstalować pływakowe mierniki poziomu, dla stanu maksymalnego oraz suchobiegu.

Sonda poziomu hydrostatyczna (4 szt.) z przetwornikiem pomiarowym.:

Sonda hydrostatyczna:

- Miernik zanurzalny

- Obudowa ze stali kwasoodpornej lub tworzywa
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- Wprowadzony czujnik temperatury
- Błąd nieliniowości - maks. $\pm 0,25\%$
- Zakres pomiarowy min. 0 – 200 m
- Wyjście 4 – 20 mA
- Stopień ochrony obudowy IP68
- Minimalna temperatura procesu – maks. -30°C
- Maksymalna temperatura procesu – min. $+60^{\circ}\text{C}$

lub sonda radarowa (4 szt.) z przetwornikiem pomiarowym:

Bezkontaktowa radarowa sonda

Dane techniczne:

- Radar wysokiej częstotliwości z falą modulowaną częstotliwościowo (FMCW)
- Dwuprzewodowy zasilany z pętli prądowej
- Częstotliwość pomiarowa: 80 GHz nominalnie
(Zatwierdzony do zastosowań na powietrzu na zewnątrz zbiornika)
- Zakres pomiarowy: min. 0 ... 8 m
- Dokładność pomiarowa: maks. $\pm 5\text{ mm}$
- Całkowity kąt wiązki pomiarowej: 8°
- Zasilanie: 12 ... 35 V DC
- Wyjście prądowe: 4 ... 20 mA
- Zakres ciśnienia: min. $-1...+3\text{ bar}$
- Zakres temperatury otoczenia: min. $-40 \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Materiał obudowy: PVDF
- Przednie przyłącze procesowe: R 1-1/2" BSPT
- Tylne przyłącze wspornikowe: 1" BSPT
- Stopień ochrony: min. IP68
- Programowanie: poprzez Bluetooth

24. OPIS URZĄDZEŃ KONTROLNO-POMIAROWYCH – STEROWANIE I AUTOMATYKA

Zaprojektowany system sterowania i automatyki ma na celu prawidłową eksploatację oczyszczalni ścieków, bezpieczne i małoenergochłonne osiągnięcie założonych parametrów ścieków oczyszczonych, ochronę zdrowia obsługi i majątku Inwestora, jak i osób trzecich.

Wszelkie instalacje powinny być wykonywane zgodnie z istniejącymi przepisami, normami, oraz wytycznymi wynikającymi z aktualnego Prawa budowlanego, Prawa zamówień publicznych i Specyfikacji technicznej i normami branżowymi.

Wszelkie urządzenia, elementy techniczne, elektryczne, sterowniki, falowniki, kable, powinni posiadać aktualne certyfikaty wprowadzenia na rynek Polski.

Ze względu na późniejszy serwis i eksploatację zamawiający i eksploatacja preferuje stosowania głównych elementów dostaw i instalacji (falowniki, sterowniki, wizualizacja, ...) od wiodących i ogólnodostępnych i światowych producentów.

Oprogramowanie (kod dostępu do oprogramowania) wykonany w ramach dostaw, i instalacji z dniem zakończenia gwarancji przechodzi na własność zamawiającego lub eksploatacja. Właściciel oprogramowania przekazuje kod dostępu do oprogramowania bezpłatnie.

Rozwiązanie programowe są zależne od użytego systemu sterowania. Integralną częścią niniejszego opracowania jest Rysunek Schemat Funkcjonalny AKPiA, który określa zależności pomiędzy poszczególnymi urządzeniami. System automatyki i sterowania jest integralną częścią dostawy technologii. Eksploatacja oczyszczalni ścieków będzie zautomatyzowana, z możliwością równoczesnego sterowania i regulacji procesów technologicznych przez obsługę. Czynniki pozwalającymi na sterowanie procesem technologicznym, będą informacje przekazywane elektronicznie w postaci sygnału analogowego oraz cyfrowego.

Na oczyszczalni ścieków wprowadzono następujące sposoby sterowania, regulacji i pomiarów:

- zdalne i miejscowe sterowanie urządzeniami
- pomiary i rejestracja wskaźników technologicznych: temperatura, tlen,
- pomiary i rejestracja poziomów - napełnianie, przekroczenie stanów kontrolnych, ustawienie poziomów roboczych
- pomiary i rejestracja przepływu - pomiary ultradźwiękowe, elektromagnetyczne
- sygnalizacja pracy / awarii urządzeń z własnym systemem automatyki i sterowania

Sterowanie procesami technologicznymi, jak i zmianami ustawienia reżimu pracy urządzeń będzie odbywało się za pomocą szafy sterowniczej.

Kontrola przebiegu procesu odbywać się będzie za pośrednictwem sygnalizacji świetlnej wbudowanej do schematu synoptycznego oraz za pomocą systemu wskaźników urządzeń kontrolno - pomiarowych na pulpicie sterowniczym, w sterowni. Każde urządzenie będzie posiadało możliwość sterowania zdalnego z szafy sterowniczej za pomocą analogowego przełącznika. Każde urządzenie powinno być zasilane i zabezpieczone z głównej szafy technologicznej. Podobnie będą zasilane podzespoły, które posiadają własną szafę sterującą. Z każdego urządzenia którym można sterować lub podzespołów, będą przekazywane sygnały pracy i awarii.

Praca technologii będzie monitorowana i rejestrowana za pomocą sterownika typu SCADA i wizualizowana na komputerze typu PC. System sterowania wyposażony w lokalny, dotykowy ekran sterowania umiejscowiony na szafie sterowniczej. Każde urządzenie będzie posiadało własny licznik pracy. Wszystkie urządzenia muszą posiadać ochronę przeciwprzepięciową oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe. Preferowany jest system komunikacji pomiędzy urządzeniami monitorującymi pracę oczyszczalni a sterownikiem SCADA – cyfrowa komunikacja typu MODBUS RTU.

SZAFY TECHNOLOGICZNE

Zasilanie Szafy technologicznej powinno być wykonane oddzielnym kablem zasilającym wyłącznie dla części technologicznej.

Podłączenie agregatu prądotwórczego powinno uwzględniać całość instalacji technologicznej. W przypadku jeżeli zasilanie z agregatu prądotwórczego i jego wydajność nie zaspokaja w pełni potrzeb części technologicznej wykonawca powinien ustalić z zamawiającym sposób podłączenia agregatu prądotwórczego

Panele fotowoltaiczne nie powinny być podłączone do szafy RM części technologicznej ze względu na częste wyłączenie i włączanie zasilania z fotowoltaiki. Panele fotowoltaiczne mogą być podłączone do RG – rozdzielni głównej.

Komputer do sterownika, jak i sterownik w szafie RM powinny być wyposażony w UPS czyli system podtrzymania zasilania chroniący sterownik oraz komputer przed krótkimi przerwami w zasilaniu.

Szafa technologiczna RM do zasilania i sterowania urządzeniami powinna być wykonana w jednym pomieszczeniu - sterowni. Pomieszczenie powinno być klimatyzowane i wentylowane oddzielnym systemem, oddzielone ścianą od innych pomieszczeń zapewniającą całkowitą izolację od czynników zewnętrznych. Wentylacja powinna zapewniać odpowiednie warunki dla pracy urządzeń zamontowanych w sterowni.

Nie dopuszcza się dostawy i montażu szaf pośrednich. Wszystkie urządzenia będą zasilane wprost z szafy RM. Przy każdym urządzeniu będzie szafa miejscowa lub szafa urządzenia dostarczana od producenta urządzenia.

Zasilanie i zabezpieczenie urządzeń, technologicznych powinno być wykonane zgodnie z normą, wg prądów rozruchowych. Każde urządzenie technologiczne 400V powinno mieć własne zasilanie i zabezpieczenie w szafie RM. Z każdego urządzenia lub szafy sterowniczej (dostarczanej razem z urządzeniem) powinien być wyprowadzony sygnał awarii. Pompy, mieszadła powinny być wyposażony w czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termistorowe przeciw przegrzaniu.

Sterownik powinien być umiejscowiony w szafie RM lub szafie oddzielnej wyłącznie dla sterownika.

Trasy kablowe powinny być wykonane zgodnie z normami, kable sterownicze prowadzić w korytach obok kabli zasilających.

Szafki miejscowe powinny posiadać wyłącznik mechaniczny R0A służący do pracy w trybie automatycznym –A, Trybie ręcznym –R oraz do wyłączenia urządzenia z eksploatacji – 0.

PODSTAWOWE ZADANIA SYSTEMU STEROWANIA I WIZUALIZACJI

System sterowania powinien spełnić następujące wymagania:

- zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni,
- optymalizacja zużycia energii elektrycznej i środków chemicznych,
- wizualizacja pracy oczyszczalni,
- regulacja procesów technologicznych z poziomu komputera
- archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. xls, csv,
- podgląd na żywo histogramów w formie graficznej (wykres pracy urządzenia w zadanym przedziale czasu wstecz)
- możliwość podłączenia do Internetu na stałym IP 24h/d
- możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.
- możliwość podglądu na bieżąco stanów wszystkich urządzeń,
- przekazywanie na SMS krytycznych błędów / awarii

Wszystkie pomiary określone na schematach technologicznych, stany pracy / gotowości / awarii dla wszystkich urządzeń, a także sygnały zamknięcie / otwarcie zasuw, przepustnic muszą być przesyłane do lokalnej wizualizacji zainstalowanej na stacji operatorskiej (komputer PC) zlokalizowanej w dyspozytorni.

Każdy węzeł lub urządzenie w oczyszczalni powinno mieć możliwość przełączania pomiędzy sterowaniem automatycznym wg założonych algorytmów, oraz ręcznym z paneli lokalnych (położenie przełączników lokalnych powinno być również wizualizowane w stacji operatorskiej).

Stany awaryjne, oprócz ich wizualizacji na stacji operatorskiej, powinny być również sygnalizowane na panelach lokalnych i za pomocą kontrolki na głównych szafach sterowniczych. Powiadomienia o kluczowych stanach awaryjnych powinny być przekazywane w formie sms na wskazany tel. komórkowy (zdarzenia, które będą generować komunikaty sms należy uzgodnić z użytkownikiem), przy czym należy przewidzieć, że część wskazanych komunikatów będzie wysyłana z uzgodnionym opóźnieniem. Wszystkie zastosowane na obiekcie przetworniki pomiarowe powinny być wyposażone w wyświetlacze umożliwiający odczyt lokalny i ich programowanie.

Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych. Ze względów serwisowych, budowa układu sterowania

procesem powinna bazować na sterownikach PLC jednego producenta (nie dotyczy sterowników urządzeń, będących integralnym elementem ich dostawy). Cały system należy wykonać przy użyciu w pełni kompatybilnych ze sobą elementów, mających serwis techniczny dostępny na terenie Polski. Należy przewidzieć możliwość zdalnego dostępu do stacji operatorskiej z wykorzystaniem sieci Internet i istniejącego oprogramowania do zdalnej kontroli (np. Team Viewer – licencja Corporate), które należy rozszerzyć o dodatkowe dwie licencje dostępowe. Należy zapewnić zgodność i kompatybilność ww. oprogramowania. System sterowania, w tym komputer z wizualizacją należy wyposażyć w układy podtrzymujące zasilanie w razie zaniku napięcia (UPS).

CECHY WIZUALIZACJI SYSTEMU

- System, z pozycji stacji operatorskiej w dyspozytorni, powinien umożliwiać obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego, w postaci liczbowej i graficznej (trendy, wykresy), sygnalizację pracy i awarii urządzeń, regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw, zdalnego sterowania wybranymi urządzeniami technologicznymi, rejestrację poboru energii elektrycznej przez oczyszczalnię, a także synchronizację czasu.
- Informacje prezentowane na ekranie powinny być przejrzyste, logicznie pogrupowane, a czynności operacyjne intuicyjne.
- Główny ekran wizualizacji powinien przedstawiać wszystkie obiekty i urządzenia (wg schematu technologicznego). Poszczególne obiekty powinny być objęte oddzielnymi ekranami, które można wywoływać z obrazu podstawowego operując myszką.
- Elementy na które może oddziaływać operator powinny być pokazane w formie kontrolerek, suwaków, przycisków itp. Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty i bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).
- System powinien w przejrzysty sposób informować o zdarzeniach w systemie w formie czytelnych komunikatów,
- Wszelkie komunikaty i zdarzenia, w tym także alarmy, powinny być archiwizowane w bazie danych, pomiary i wybrane parametry powinny być zapisywane z konfigurowalną częstotliwością, a system ma zapewnić prezentację tych danych w formie tabel, trendów, wykresów, itp. z możliwością odpowiedniego filtrowania, a także umożliwiać drukowanie raportów i logów. Zakres archiwizacji danych na nośniku wewnętrznym – minimum 5 lat. Stację operatorską należy wyposażyć w nagrywarkę DVD lub dysk przenośny. Oprogramowanie ma umożliwiać w łatwy sposób tworzenie przez operatora kopii danych archiwalnych na nośnikach zewnętrznych.

- System powinien sygnalizować przekroczenie zadanych wartości alarmowych dla wybranych węzłów/urządzeń (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).
- System powinien zliczać czasy pracy napędów i urządzeń oraz monitorować konieczność wykonywania przeglądów eksploatacyjnych, wymian oleju, części, itp. zgodnie z zadeklarowanym cyklem, z możliwością edycji tych danych przez operatora.
- Oprogramowanie musi zapewnić tworzenie kont użytkowników z możliwością wprowadzenia ograniczeń (np. blokada możliwości zmiany nastaw) dla poszczególnych użytkowników przez użytkownika z uprawnieniami administracyjnymi. Operacje niebezpieczne z punktu widzenia procesu powinny być potwierdzane oraz zabezpieczane hasłem aby zminimalizować ryzyko pomyłki.
- Monitor z wizualizacją powinien spełniać co najmniej następujące wymagania: przekątna 24", rozdzielczość full HD (1920x1080). Oprogramowanie musi obsługiwać zakres rozdzielczości na tyle szeroki aby możliwa była konfiguracja odpowiednia dla zastosowanego monitora.

Dodatkowo główny sterownik należy wyposażyć w kolorowy panel operatorski na szafie RM lub sterownika, umożliwiający sterowanie pracą oczyszczalni w przypadku awarii komputera. Oprogramowanie panelu operatorskiego musi charakteryzować się następującymi cechami:

- Umożliwiać podgląd parametrów urządzeń obiektowych, wgląd w pomiary oraz dokonywanie ewentualnych nastaw/konfiguracji .
- Elementy, na które może oddziaływać operator powinny być pokazane w formie kontrolerek, suwaków, przycisków itp.
- Układ informacji musi być przejrzysty, a dane logicznie pogrupowane.
- Dane powinny być prezentowane w formie graficznej, a jeśli to możliwe, w identycznej formie, jak na monitorze stacji operatorskiej.

Po wykonaniu systemu sterowania i wizualizacji, wymagane będzie dostarczenie przez wykonawcę robót niezabezpieczonych hasłami kopii finalnych wersji oprogramowania sterowników, z opisem zmiennych obiektowych (programowanie sterowników powinno być realizowane przy użyciu oprogramowania narzędziowego dedykowanego przez producenta sterownika), ze wskazaniem konkretnej wersji oprogramowania narzędziowego, oraz kopii finalnej wersji programu wizualizacyjnego, umożliwiających przywrócenie pracy systemu w przypadku wystąpienia awarii. Wykonawca będzie także zobowiązany dostarczyć wersje instalacyjne całego zainstalowanego oprogramowania i wymagane licencje bez ograniczeń czasowych, a także szczegółową instrukcję obsługi systemu i listę wszystkich haseł (w tym administracyjnych) oraz pełną dokumentację powykonawczą systemu w postaci papierowej i elektronicznej. Wykonawca przeprowadzi także szczegółowe szkolenie dla pracowników obsługi, a przy

odbiorze końcowym zademonstruje odtworzenie systemu z kopii bezpieczeństwa. Wykonawca dostarcza oprogramowanie w zakresie wystarczającym dla obsługi procesów technologicznych przy zadanej ilości przetwarzanych danych – bez konieczności dokupywania jakichkolwiek licencji, rozszerzeń, czy aktualizacji na dzień przeprowadzania odbioru.

URZĄDZENIA

W oczyszczalni ścieków należy wykonać pełną automatyzację pracy urządzeń oraz przesyłu sygnałów do lokalnego systemu wizualizacji, pracującego na platformie PC.

Urządzenia (pompy, mieszadła, dmuchawy bez falownika, ...) bez własnej szafy sterowniczej, należy w sterowaniu regulować pracę:

- Reżim czasowy ustawienie czasu pracy i czasu przerwy, zaznaczenie aktualnego przebiegu czasu od ostatniego wyłączenia / wyłączenia
- Reżim wyłączenia 0 (zero)
- Reżim włączenia I (jedyńka) praca bez przerwy
- Sumowanie ilości motogodzin z możliwością przepisywania
- Alarm przeglądu – zapisanie ilości godzin do następnego przeglądu i automatyczne odliczanie w alarmem przy wartości 0 zero

W przypadku obiektów lub urządzeń, które posiadają indywidualne rozwiązania systemu zasilająco-sterowniczego, np. stacja odwadniania, krata mechaniczna, itp. należy zapewnić wyprowadzenie z tych systemów sygnałów odpowiadających stanom praca / awaria urządzenia w całości.

MECHANICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

- Krata gruba
- Kratopiaszkownik

Urządzenia pracują w reżimie automatycznym. Własne szafy sterownicze. Podłączenie zasilania do Szafy RM, sygnalizacja awarii

POMPOWNIE ŚCIEKÓW SUROWYCH

W pompowni ścieków należy zastosować następujący system sterowania

- Automatyczna praca pomp w pompowni ścieków wg ustawionej wysokości lustra ścieków na poziomach H0 – H3
- Bargraf na wizualizacji
- H_{min} – pływak wyłączenie suchobiegu
- H_{maks} – pływak maksymalnego poziomu ścieków
- $H_{robocza}$ – praca urządzeń regulowana wg bargrafu
- Regulacja wydajności pompowni, wraz z wyrównywaniem czasu pracy, liczby załączeń na godzinę

Sygnalizacja pływaka Hmaks

Sygnalizacja pływaka Hmin

DMUCHAWY Z FALOWNIKIEM

Sterowanie systemem napowietrzania w zależności od stężenia tlenu oraz fazy procesu lub wg innej wartości zadanej (regulacja ilości powietrza dostarczanego do każdego reaktora biologicznego poprzez zmianę wydatku dmuchaw zasilających). System musi posiadać wdrożony algorytm zapewniający automatyczne przełączanie i podział powietrza. System sterowania napowietrzaniem powinien mieć możliwość przełączania pomiędzy trybami pracy automatycznej.

Dmuchawy z falownikiem będą regulowane w kilku reżimach pracy:

MOD „0” – wyłączenie

MOD „I” - praca bez przerwy z ustawioną wartością % pracy dmuchawy

MOD „O2” – praca wg ustawionej wartości tlenu

MOD „T-O2” – praca w reżymie czasu – czas pracy i czas przerwy, przy czym ustawieniu podlega również maksymalna wartość tlenu do której dmuchawa będzie pracować.

DMUCHAWY POZOSTAŁE

Sterowanie systemem w zależności od fazy procesu lub wg innej wartości zadanej. System musi posiadać wdrożony algorytm zapewniający automatyczne przełączanie i podział powietrza. System sterowania napowietrzaniem powinien mieć możliwość przełączania pomiędzy trybami pracy automatycznej.

Dmuchawy będą regulowane w kilku reżimach pracy:

MOD „0” – wyłączenie

MOD „I” - praca bez przerwy z ustawioną wartością % pracy dmuchawy

MOD „T” – praca w reżymie czasu – czas pracy i czas przerwy

MIERZENIE WARTOŚCI PROCESOWYCH

Przewiduje się realizację co najmniej następujących pomiarów:

- Pomiar poziomu ścieków w pompowni (hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne);
- Pomiar poziomu w komorze osadu (hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne)
- Pomiar poziomu w zbiorniku ścieków dowożonych (hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne)
- Pomiar poziomu w zbiorniku retencyjnym (hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne)
- Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w reaktorach – sondy optyczne;
- Pomiar stężenia osadu w reaktorach – sondy fotometryczne;
- Pomiar lustra osadu w osadnikach – sondy ultradźwiękowe;
- Pomiar temperatury ścieków w reaktorach;

Minimalne techniczne wymagania dla urządzeń do mierzenia wartości procesowych:

- Sonda tlenu – optyczna zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
- Sondy hydrostatyczne- zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
- Sondy radarowe - zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
- Sondy fotometryczne - zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
- Sondy ultradźwiękowe - zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
- Przepływomierze procesowe (wewnątrz układów technologicznych) elektromagnetyczne- zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną

URZĄDZENIE DO POMIARU PRZEPŁYWU NA ODPLYWIE Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia powinna być wyposażona w urządzenia umożliwiające dokładny pomiar ilościowy ścieków oczyszczonych zarówno dla obsługi jak również dla organów kontrolnych. Projektuje się następujące czujniki przepływu:

- elektromagnetyczny czujnik przepływu na rurociągu ścieków surowych wraz z przetwornikiem.
- elektromagnetyczny czujnik przepływu na rurociągu ścieków oczyszczonych wraz z przetwornikiem.
- elektromagnetyczny czujnik przepływu na rurociągu nadawy osadu na wirówkę wraz z przetwornikiem.
- elektromagnetyczny czujnik przepływu na rurociągu polielektrolitu wraz z przetwornikiem.

Przepływomierz ma mieć możliwość przesyłu danych w protokole cyfrowym (np: MOSDBUS RTU) tak, aby wskazania na przepływomierzu zawsze zgadzały się z tym co pokazywane jest na wizualizacji SCADA.

POMIARY PROCESOWE

Sterownik z automatycznym rozpoznawaniem sondy, wymiana i kalibracja bez obowiązkowej ingerencji producenta urządzeń.

- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych (pomiar chwilowy, pomiar dobowy, suma całkowita ścieków oczyszczonych);

- Pomiar spiętrzenia z wykorzystaniem czujników układu pomiarowego automatycznie uruchamiającej przenośnik ślimakowy. Dodatkowo układ sterowania musi mieć możliwość ustawienia alternatywnie pracy sita / kraty

w trybie czasowym praca/przerwa.

Należy podłączyć

Sterowanie pracą sita / kraty w zależności od poziomu spiętrzenia ścieków przed urządzeniem.

Sterowanie pracą dmuchaw w zależności od stężenia tlenu w reaktorach biologicznych

a) Praca automatyczna ciągła z udziałem w sterowaniu obrotami dmuchawy za pomocą sondy tlenowej

b) Praca automatyczna przerywana ustawieniem timera z udziałem w sterowaniu obrotami dmuchawy za pomocą sondy tlenowej

Oprócz wymienionych wyżej pomiarów, dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (dmuchawy, krata gruba, sito piaskownik, wirówka, stacja zlewczna itp.) winni wprowadzić własne pomiary sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania. Dane pomiarowe powinny być przesyłane do stacji operatorskiej w dyspozytorni w celu ich wizualizacji i archiwizacji.

- Pomiar poziomu ścieków w pompowni głównej (hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne;
- Pomiar poziomu w komorach osadu i ścieków dowożonych i zbiorniku retencyjnym hydrostatyczny bądź radarowy + pływaki awaryjne;
- Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w reaktorach – sondy optyczne;
- Pomiar stężenia osadu w reaktorach – sondy fotometryczne;
- Pomiar lustra osadu w osadnikach – sondy ultradźwiękowe;
- Pomiar temperatury ścieków w reaktorach czujniki rezystancyjne;
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych (pomiar chwilowy, pomiar dobowy, suma całkowita ścieków oczyszczonych);
- Pomiar przepływu nadawy osadu oraz polielektrolitu

Do wizualizacji pracy urządzeń zastosowano następujące sygnały diod oraz graficzne symbole w komputerze:

- Zielone / białe światło - urządzenie pracuje prawidłowo
- Czerwone światło – urządzenie sygnalizujące awarie
- Bez światła – urządzenie w czasie przerwy pracy – nie ruchome
- P/A - praca lub awaria

Oznakowanie pracy urządzenia w szafie miejscowej:

R – praca urządzenia bez przerwy – wyłączone zabezpieczenia przeciw uszkodzeniu urządzenia – obsługa celowo uruchamia urządzenie i ma obowiązek pilnować pracy urządzenia

0 – urządzenie odłączone od zasilania wyłącznikiem – bez możliwości włączenia urządzenia przez komputer oraz ze szafy w sterowni. Obsługa może wykonywać prace na urządzeniu

I – Włączenie urządzenia w trybie bez przerwy

A – Tryb automatyki – przekazanie sterowania na komputer

Oznakowanie pracy urządzenia w komputerze:

R – praca urządzenia bez przerwy – blokada zabezpieczenia urządzenia przeciw uszkodzeniu włączona

0 – urządzenie odłączone od zasilania wyłącznikiem – bez możliwości włączenia urządzenia przez komputer oraz z szafy w sterowni. Obsługa może wykonywać prace na urządzeniu

A – Tryb automatyki – urządzenie pracuje w trybie automatycznym wg konkretnego ustawienia

25. SYGNALIZACJA I OZNAKOWANIA

DO WIZUALIZACJI PRACY URZĄDZEŃ ZASTOSOWANO NASTĘPNE SYGNAŁY DIOD ORAZ GRAFICZNE SYMBOLI W KOMPUTERZE:

- Zielone / białe światło -urządzenie pracuje prawidłowo
- Czerwone światło – urządzenie sygnalizujące awarie
- Bez światła – urządzenie w czasie przerwy pracy – nie ruchome
- P/A - praca lub awaria

OZNAKOWANIE PRACY URZĄDZENIA W SZAFIE MIEJSCOWEJ:

R – praca urządzenia bez przerwy – wyłączone zabezpieczenia przeciw uszkodzeniu urządzenia – obsługa celowo uruchamia urządzenie i ma obowiązek pilnować pracy urządzenia

0 – urządzenie odłączone od zasilania wyłącznikiem – bez możliwości włączenia urządzenia przez komputer oraz ze szafy w sterowni.

I – Włączenie urządzenia w reżymie bez przerwy

A – Reżym automatyki – przekazanie sterowania na komputer

OZNAKOWANIE PRACY URZĄDZENIE NA KOMPUTERZE:

R – praca urządzenia bez przerwy – blokada zabezpieczenia urządzenia przeciw uszkodzeniu włączona

0 – urządzenie odłączone od zasilania wyłącznikiem – bez możliwości włączenia urządzenia przez komputer oraz z szafy w sterowni. Obsługa może wykonywać prace na urządzeniu

A – Reżym automatyki – urządzenie pracuje w reżymie automatycznym wg konkretnego ustawienia

OKABLOWANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Główne zasilanie będzie wykonane z stacji Trafo oddzielnym kablem do sterowni umiejscowionej w budynku socjalno - technicznym. Tutaj będą wmontowane szafy zasilania urządzeń RM i szafy sterowania RX w wydzielonym pomieszczeniu. Każde urządzenie będzie zasilane ze sterowni oddzielnym kablem. Okablowanie poza budynkami będzie wykonane w trasach kablowych ułożonych w ziemi.

Okablowanie w budynkach będzie wykonane w trasach z koryt metalowych.

26. ZASILANIE I STEROWANIE OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH

REAKTOR BIOLOGICZNY

Praca urządzeń w reaktorach biologicznych jest sterowana z szafy RM umiejscowionej w oddzielnym pomieszczeniu. Każde urządzenie będzie mieć możliwość ręcznego uruchamiania lub odcinania od zasilania miejscową szafą

Stacja ścieków dowożonych:

Stacja zlewna

własna szafa sterownicza

sygnał pracy/awarii

Pompa w zbiorniku ścieków dowożonych

automatyczna praca

sygnały pracy / awarii

blokada Hmin,

Sygnalizacja Hmaks

Mierzenie wysokości lustra ścieków

regulacja procesów

Mechaniczne oczyszczanie ścieków:

Krata mechaniczna wstępna:	własna szafa sterownicza sygnał pracy/awarii
<u>Pompownia ścieków:</u>	
Pompy w pompowni ścieków	automatyczna praca sygnały pracy / awarii blokada Hmin, Sygnalizacja Hmaks
<u>Mechaniczne oczyszczanie ścieków II. stopnia:</u>	
Sitopiaskownik	własna szafa sterownicza sygnał pracy/awarii
<u>Zbiornik retencji:</u>	
Mierzenie wysokości lustra ścieków	regulacja procesów
Pompy w retencji	sygnały pracy / awarii blokada Hmin, sygnalizacja Hmaks
Mieszadła	automatyczna praca sygnały pracy / awarii blokada Hmin,
<u>Reaktor biologiczny RA, RB</u>	
Mieszadło w k. denitryfikacji 1	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
Mieszadła w k. denitryfikacji 2	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
Pompa recyrkulacji P5a,b,c,d	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
Pompa recyrkulacji P8a,b	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
Pompa osadu nadmiernego CKa,b	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
<u>Stacja dmuchaw reaktor</u>	
Dmuchawa dla reaktora DRa,DRb, DRc	czasowy reżym pracy / przerwy wg. sondy O ₂ łącznie czasowy/przerwa i wg sondy sygnały pracy / awarii
Dmuchawa dla recyrkulacji DRra, DRrb, DRrc	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii
<u>ZON</u>	
Mierzenie wysokości lustra ścieków	regulacja procesów
Dmuchawa DK	czasowy reżym pracy / przerwy sygnały pracy / awarii

Mieszadło w ZON MZ	czasowy reżim pracy / przerwy sygnały pracy / awarii blokada Hmin,
<u>Stacja odwadniania osadów</u>	
Wirówka dekantacyjna	własna szafa sterownicza włączanie ręczne sygnały pracy / awarii
Pompa nadawy osadu	połączenie pracy z urządzeniem odwadniającym sygnały pracy / awarii
Zespół przygotowania roztworu polielektrolitu	własna szafa sterownicza połączenie pracy z urządzeniem odwadniającym sygnały pracy / awarii
Pompa roztworu polielektrolitu	połączenie pracy ze stacją przygotowania roztworu polielektrolitu sygnały pracy / awarii
Przenośnik osadu odwodnionego PO1,2	własna szafa sterownicza połączenie pracy z urządzeniem odwadniającym sygnały pracy / awarii
<u>Stacja granulacji i higienizacji</u>	
Granulator	własna szafa sterownicza połączenie pracy z urządzeniem odwadniającym sygnały pracy / awarii
Zasobnik wapna	połączenie pracy z granulatorem sygnały pracy / awarii
Przenośnik granulatu	własna szafa sterownicza połączenie pracy z granulatorem sygnały pracy / awarii
<u>Tercjalne oczyszczanie, TO1</u>	
Sito tercjale	własna szafa sterownicza sygnały pracy / awarii
<u>INNE:</u>	
Mierzenie ilości ścieków MO1,2,3,4	Q l/s, sumaryczne

Stacja odwadniania osadu

Stacja będzie sterowana własną szafą sterowniczą. Doprowadzenie zasilania. Sygnał awarii.

Stacja dmuchaw

- Wszystkie dmuchawy dla biologicznych procesów będą z wbudowanym falownikiem sterowany za pomocą sondy tlenu z możliwością ustawienia czasu pracy dmuchaw timerem
- Dmuchawy recyrkulacyjne będą bez falownika
- Ciśnienie jest mierzone czujnikiem ciśnienia na rurociągu powietrza.
- Dmuchawy są zamontowane w dźwiękochłonnej obudowie i tłumikiem dźwięku
- Czas pracy urządzeń jest sumowany i przedstawiony na liczniku
- Doprowadzenie powietrza do dmuchaw następuje przez rurociąg z zewnątrz
- Sygnalizacja prawidłowej pracy urządzenia na panelu technologicznym

Mierzenie ilości ścieków

Ilość ścieków oczyszczonych będzie mierzona elektromagnetycznym przepływomierzem, z jednostki przetwarzającej sygnały są podawane do głównej szafy elektrycznej zlokalizowanej w budynku technicznym.

Schemat pracy oczyszczalni, urządzeń zostanie przedstawiony wizualnie na szafie sterowniczej, gdzie będą zamontowane sygnalizatory świetlne sygnalizujące pracę, postój czy awarię urządzenia.

Wszystkie urządzenia technologiczne sterowane z rozdzielni technologicznej mają również możliwość sterowania ręcznego.

Instalacja sond do procesów technologicznych:

Sonda O ₂	NT, DNT1, DNT2
Sonda gęstości	NT
Sonda pomiaru warstwy osadu	SEP

27. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Obowiązki obsługi:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Opróżnianie kontenerów na skratki, piasek
- Kontrola urządzeń i procesów technologicznych
- Utrzymywanie czystości na obiekcie oczyszczalni
- Wykonywanie próby sedymentacji

- Zapis w dzienniku.
- Odwadnianie osadu
- Konserwacja urządzeń
- Utrzymywaniu porządku na obiekcie

Przewiduje się pracę:

Przy codziennej obsłudze 1 pracownik na 3 – 8 godzin. - hydraulik

W przypadku konserwacji, pracy w zbiornikach, studniach lub awarii urządzeń, powinny być minimum trzy osoby.

W przy odwadnianiu osadu powinna być przeszkolona osoba dla odwadniania ZGK powinien posiadać jednego elektryka do obsługi szaf elektrycznych

Zabezpieczenie na zgłaszanie awarii przez system SMS

Zabezpieczenie antywłamaniowe do obiektu

28. OCHRONA PRZED POWODZIĄ

Należy określić następujące warunki niezbędne dla ochrony przed powodzią:

- Prace należy prowadzić poza okresem zagrożenia powodziowego,
- Opracować Plan ochrony przeciwpowodziowej na czas trwania robót, określający zależność pomiędzy czasem rozpoczęcia ewakuacji sprzętu i zabezpieczenia innych urządzeń, a wystąpieniem określonych stanów na rzece Białce.
- Po zakończeniu prac należy uporządkować teren robót.

29. OCHRONA PRZED POWODZIĄ

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący oczyszczalnię jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP na oczyszczalni ścieków jak również w oparciu o instrukcje obsługi. W czasie eksploatacji należy utrzymywać oczyszczalnię w czystości.

Wykonywanie prac remontowych należy wykonywać z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 osób zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zaprojektowany obiekt jest obiektem inżynierskim, nie zagrożonym wybuchem.

30. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Szczegółowy wytyczne zawarte w opracowaniu STWiORB

31. OKREŚLENIE ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Zapach – W oferowanej technologii nie zachodzą procesy fermentacji ścieków lub osadu, co sprawia, że technologia ta nie jest uciążliwa dla otoczenia.

Jedynie tylko mogą występować przykre zapachy w czasie opróżniania wozów asenizacyjnych ze ścieków dowożonych (ścieki z opróżnianych szamb).

Hałas – Jedynym możliwym źródłem hałasu są dmuchawy. Projektuje się zainstalowanie w dźwiękochłonnych obudowach oraz tłumiki akustyczne na rurociągu ssania, co zredukuje hałas do wartości dopuszczalnych

Skratki – będą prasowane, zasypane wapnem chlorowym i czasowo składowane w kontenerze a następnie odbierane przez firmę zewnętrzną.

Osad – powstający osad tlenowo stabilizowany będzie magazynowany w zbiorniku osadu nadmiernego, dodatkowo natleniany i odwadniany w wirówce dekantacyjnej.

Granulat –odwodniony osad zostanie poddany procesowi higienizacji i granulacji. Granulat jest produktem służącym do nawożenia pól uprawnych i może być odbierany lokalnie.

Zagrożenie wybuchem – strefa zagrożenia wybuchem w normalnej eksploatacji jak i w sytuacji awaryjnej w tym obiekcie nie występuje. W przypadku awarii zasilania rezerwowego dopuszcza się maksymalną przerwę w dostawie energii do 2-ch godzin, która nie ma wpływu na prace obiektu. W tym czasie użytkownik musi zapewnić zasilanie zastępcze przewoźnym agregatem prądotwórczym. Teoretycznie mieszanka wybuchowa w zbiornikach technologicznych mogła by powstać w przypadku 48 godzinnego wyłączenia obiektu z ruchu, a z punktu widzenia oczyszczalni taka sytuacja nie może wystąpić, dlatego strefy zagrożenia wybuchem dla tego obiektu nie wyznacza się.

Dla dalszego zminimalizowania wpływu oczyszczalni na otoczenie, projektuje się pas zieleni ochronnej.

Zasięg oddziaływania projektowanej oczyszczalni, będzie się ograniczał do obszaru zawartego w granicach ogrodzenia oczyszczalni. Proponowane zmiany zamkną się w obrębie wnętrza budynku reaktora.

Wszystkie zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne oraz atesty higieny PZH. Urządzenia powinny być instalowane zgodnie z DTR i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi.

Roboty wykonywać zgodnie z projektem budowlano – wykonawczym pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do realizacji robót, jest zobowiązany do wykonania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego „planem bioz”, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Przed przystąpieniem do robót kierownik robót zobowiązany jest do przeszkolenia pracowników przystępujących do pracy (instruktaż stanowiskowy, bezpieczeństwa i higieny pracy) i opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Ponadto należy utrzymywać podczas prowadzenia robót w należytym stanie technicznym urządzenia socjalne oraz sprzęt i urządzenia służące do zabezpieczenia życia i zdrowia wszystkich osób zatrudnionych na budowie, a także zapewniających bezpieczeństwo publiczne. Obowiązki o których mowa spoczywają na kierowniku budowy (robót).

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rys.:	Skala
1.	Schemat technologiczny	T2	B/S
2.	Schemat funkcjonalny	T 2.1	B/S
3.	Profil technologiczny po drodze przepływu ścieków	T 3.1	1 : 100
4.	Zbiornik zlewczy ścieków dowożonych, zbiornik retencyjny, komora siła	T 5.1	1 : 100
5.	Komora kraty awaryjnej	T 5.2	1 : 50
6.	Budynek oczyszczalni – część technologiczna - parter	T 6.1	1 : 100
7.	Budynek oczyszczalni – część technologiczna - zbiorniki	T 6.2	1 : 100
8.	Reaktor biologiczny – Przekrój A-A	10.1	1 : 100
9.	Reaktor biologiczny Przekrój B-B	10.2	1 : 100

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH								
Lp.	Oznaczenie	Opis	Parametry techniczne		Materiał wykonania	Średnica	Moc	Ilość
1. ŚCIEKI DOWOŻONE								
1	STZ	Stacja zlewna	Pobór wody dla układu płuczącego Mierzone parametry: - pH - temperatura - przewodność Szybkołączące typu STORZ Praca automatyczna – współpraca z komputerem z zainstalowany oprogramowaniem służącym do archiwizacji danych i fakturowania dostawców ścieków.	maks. 10 l/cykl min. 2 -14 [pH] min. 0 – 50 [°C] min. 0 – 20 [mS/cm]	Ciąg: min. stal nierdzewna zg. z DIN 1.4301 Szafka sterująca: min. stal nierdzewna, IP 55 Klawiatura przemysłowa: min. stal nierdzewna	Przyłącze 110 G4; Ciąg pomiarowo – spustowy DN 100; Zasuwa nożowa DN 125	Maksymalny pobór 3,6 kW	1
2	MŚD	Mieszadło	<ul style="list-style-type: none">Mieszadło zatapialne o napędzie bezpośrednim, napędzane silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe o kształcie ECB („EverClean Blade”), który zapobiega osadzaniu ciał włóknistych,Mieszadła powinny być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień.Uszczelnienie mechaniczne od strony śmigła musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną przed ciałami stałymi i włóknistymiŁożyska mieszadła muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.Wejście kabla do korpusu mieszadła powinny być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu mieszadła zapewnia szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana powinna być każda żyła kabla.Silniki mieszadeł muszą być przystosowane do chłodzenia medium o temperaturze 40⁰C bez konieczności dodatkowych		<ul style="list-style-type: none">Korpus silnika mieszadła powinien być wykonany z żeliwa szarego i zabezpieczony farbą epoksydową.Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe ze stali nierdzewnej 1.4571Wał mieszadła musi być wykonany w całości ze stali nierdzewnej.Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej.Wszelkie uszczelnienia zamontowane w	Średnica wirnika min. 294 mm	Moc nominalna min. 1,8 kW	1

			<p>wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących</p> <ul style="list-style-type: none"> Mieszadła powinny być wyposażone w elektrodę przeciwwilgotnościową, umieszczoną w komorze silnika, Silniki powinny być zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą wbudowanych w uzwojenia stojana termistorów PTC. Oprzęt powinien umożliwiać montaż mieszadła w zbiorniku bez konieczności jego opróżniania. Wszystkie elementy osprzętu montażowego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Osprzęt montażowy mieszadła powinien umożliwiać jego obrót w płaszczyźnie poziomej o kąt $\pm 45^{\circ}$. Dolny uchwyt prowadnicy powinien być przystosowany do montażu do dna prostego i zapewniać jej pionowe ustawienie <p>Prędkość obrotowa min. 900 obr/min</p>	mieszadłach powinny być wykonane z Viton-u (FPM).			
3	P10, P11	Pompa ścieków dowożonych	Wydajność min. 7 l/s, Wysokość podnoszenia min. 6 m, wyposażona w prowadnicę rurową, dostosowana do wyciągania wciągnikiem ręcznym przenośnym, mocowana do konstrukcji zbiornika, stopień ochrony IP68, wolny przełot średnica min. 65 mm	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-250, Wirniki wewnątrz korpusu pompy powleczone specjalną ceramiczną powłoką antyścieralną;	Średnica wirnika min. 200 mm;	Moc silnika min. 1,5 kW	2
4	H2	Pomiar poziomu	<p>- Zakres pomiarowy min. 0 – 20 m słupa wody</p> <p>- Wyjście 4 – 20 mA</p> <p>- Stopień ochrony obudowy IP68</p>	Stal nierdzewna			1
5		Żurawik	Żurawik stacjonarny słupowy obrotowy udźwig 150kg; montowane na powierzchni poziomej; wysięg 600-1200mm; wciągarka linowa samohamowna z korbą bezpieczeństwa ze zblozmem krążkowym oraz linką	Stal nierdzewna 1.4301, AISI 304,; linka szklana stal nierdzewna			1
2. POMPOWNIŚCIEKÓW SUROWYCH							
6	MO4	Przepływomierz elektromagnetyczny	Przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu i przetwornikiem pomiarowym z wyświetlaczem LCD z komunikacją, zakres pomiarowy min. 0,1÷10 m/s, stopień ochrony min. IP67, wersja rozłączna, przyłącza kołnierzowe wraz z detekcją niepełnego	Rura pomiarowa stal nierdzewna min. AISI 304, obudowa i kołnierze ze stali węglowej pokryte	DN 250	maks. 50 W	2

			przepływu (medium ściek surowy) Minimalne mierzone parametry: m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne	dwuskładnikową powłoką epoksydową, grubość powłoki min. 150 µm, wykładzina NBR			
7	P1a, P1b, P1c	Pompa ścieków surowych	Wydajność min. 45 l/s, Wysokość podnoszenia min. 9 m, wyposażona w prowadnicę rurową, dostosowana do wyciągania wciągnikiem ręcznym przenośnym, mocowana do konstrukcji zbiornika, stopień ochrony IP68, wolny przełot średnica min. 120 mm	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-250, Wirniki wewnątrz korpusu pompy powleczone specjalną ceramiczną powłoką antyścieralną;		Moc zainstalowana Min. 10 kW, Moc pobierana maks. 9 kW	3
8	KGR	Krata mechaniczna	Typ: hakowo-taśmowa Wymiary minimalne, dostosowane do koryta: Szerokość kraty min. 580 mm, Długość taśmy min. 4330 mm; Szczelina maks. 20 mm, Nachylenie ramy min. 85° Zintegrowana z kratą prasopłuczka o wydajności min. 1,3 m ³ /h Zużycie wody podczas cyklu maks. 1,2 l/s	Rama podpora, zakotwienie kraty min. stal ocynkowana, pokryta farbą; wał napędu i szczotki obrotowej, pokrycie krat, rama filtrująca stal nierdzewna min. AISI 304, okratowanie, elementy łączące taśmy, rolki wykonane z plastiku; Wykonanie prasopłuczki stal nierdzewna min. AISI 304	Średnica wyrzutu skratek min. 180 mm	Moc pobierana maks. 1,5 kW	1
9		Zasuwa	Typ: nożowa z napędem elektrycznym	Korpus zasuwy min. z żeliwa szarego EN-GJL-250, nóż stal nierdzewna min. 1.4301	DN 250		2
10		Żurawik	Żurawik stacjonarny słupowy obrotowy udźwig 150kg; montowane na powierzchni poziomej; wysięg 600-1200mm; wciągarka linowa samohamowna z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką	Stal nierdzewna 1.4301, AISI 304,; linka szklana stal nierdzewna			1
11	H1	Pomiar poziomu	- Zakres pomiarowy min. 0 – 20 m słupa wody	Stal nierdzewna			1

			- Wyjście 4 – 20 mA - Stopień ochrony obudowy IP68				
12	KR	Krata ręczna	Krata ręczna koszowa o prześwicie 30 mm, dostosowana do wielkości przepływu, wyposażona w wciągnik	Stal nierdzewna min. AISI 304			1
3. URZĄDZENIE MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA							
13	MZ1, MZ2	Sitopiaskownik	Wydajność Qmaks. min. 70 l/s, Typ kraty hakowo – taśmowa, Typ piaskownika: poziomy Oczyszczanie z piasku, skrutek i tłuszczów Szczelina maks. 3 mm Typ piaskownika Poziomy Ochrona panelu kontrolnego min IP 65 Długość całkowita maks: 8,5 m Szerokość całkowita maks: 2,5 m Całkowita wysokość maks: 4,2 m	Wykonanie: stal nierdzewna min AISI 304 oraz wysoko odporny plastik		Moc silnika taśmy 0,75 kW Moc silnika prasy skrutek min. 2,2 kW	2
4. ZBIORNIK RETENCYJNY							
14	P2a, P2b, P2c, P2d	Pompa ścieków retencjonowanych	Wydajność min. 25 l/s, Wysokość podnoszenia min. 9 m, wyposażona w prowadnicę rurową, dostosowana do wyciągania wciągnikiem ręcznym przenośnym, mocowana do konstrukcji zbiornika, stopień ochrony IP68; wielkość wolnego przelotu 100 mm	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-250, Wirniki wewnątrz korpusu pompy powleczone specjalną ceramiczną powłoką antyścieralną;	Średnica wirnika min. 200 mm;	Moc zainstalowana min. 6 kW	4
15	MR1, MR2	Mieszadło	<ul style="list-style-type: none"> Mieszadło zatapialne o napędzie bezpośrednim, napędzane silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68 Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe o kształcie ECB („EverClean Blade”), który zapobiega osadzaniu ciał włóknistych, Mieszadła powinny być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień. Uszczelnienie mechaniczne od strony śmigła musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną 	<ul style="list-style-type: none"> Korpus silnika mieszadła powinien być wykonany z żeliwa szarego i zabezpieczony farbą epoksydową. Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe ze stali nierdzewnej 1.4571 	Średnica wirnika min. 410 mm;	Moc nominalna min. 4 kW	2

			<p>przed ciałami stałymi i włóknistymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Łożyska mieszadła muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk. • Wejście kabla do korpusu mieszadła powinny być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu mieszadła zapewnia szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana powinna być każda żyła kabla. • Silniki mieszadeł muszą być przystosowane do chłodzenia medium o temperaturze 40°C bez konieczności dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących • Mieszadła powinno być wyposażone w elektrodę przeciwwilgotnościową, umieszczoną w komorze silnika, • Silniki powinny być zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą wbudowanych w uzwojenia stojana termistorów PTC. • Oprzęt powinien umożliwiać montaż mieszadła w zbiorniku bez konieczności jego opróżniania. Wszystkie elementy osprzętu montażowego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. • Osprzęt montażowy mieszadła powinien umożliwiać jego obrót w płaszczyźnie poziomej o kąt $\pm 45^{\circ}$. • Dolny uchwyt prowadnicy powinien być przystosowany do montażu do dna prostego i zapewniać jej pionowe ustawienie <p>Prędkość obrotowa min. 700 obr/min</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wał mieszadła musi być wykonany w całości ze stali nierdzewnej. • Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej. • Wszelkie uszczelnienia zamontowane w mieszadłach powinny być wykonane z Viton-u (FPM). 			
16	H3	Pomiar poziomu	<p>- Zakres pomiarowy min. 0 – 20 m słupa wody</p> <p>- Wyjście 4 – 20 mA</p> <p>- Stopień ochrony obudowy IP68</p>	Stal nierdzewna			1
17		Żurawik	<p>Żurawik stacjonarny słupowy obrotowy udźwig 150kg; montowane na powierzchni poziomej; wysięg 600-1200mm; wciągarka linowa samohamowna z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką</p>	Stal nierdzewna 1.4301, AISI 304,; linka szklana stal nierdzewna			1
5. ROZDZIELACZ ŚCIEKÓW							
18	RO	Rozdzielacz ścieków	<p>Wydajność maksymalna min. 100 l/s</p> <p>Typ zasuw nożowe,</p> <p>Długość maks. 130 cm</p>	Stal nierdzewna min. AISI 304			1

			Szerokość maks. 150 cm				
19		Zasuwa	Nożowa	Korpus zasuwy min. z żeliwa szarego EN-GJL-250, nóż stal nierdzewna min. 1.4301	DN 300		2
6. REAKTOR BIOLOGICZNY							
20.		Separator	<p>Przepływ ścieków: Qśr - 905 m³/d</p> <p>Przepływ maksymalny: Qmaks – 1177 m³/d</p> <p>Separator składa się z dwóch części separacyjnych, a każda z nich cechuje się:</p> <p>Minimalna powierzchnia Separacji S - min. 49 m²</p> <p>Szerokość separatora min 4,1 m</p> <p>Długość separatora min. 13 m</p> <p>Objętość czynna osadnika min. 100 m³</p> <p>Separator powinien posiadać następujące systemy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - system ekonomicznej recyrkulacji ścieków - system zdmuchiwania osadu wypływającego z lustra ścieków - system odprowadzania części pływających - system czyszczenia dna Separatora - system mieszania osadu w poszczególnych strefach - odprowadzanie ścieków oczyszczonych - odprowadzenie osadu nadmiernego <p>Recyrkulacja biomasy- Ciągła praca, niezależna od systemu napowietrzania</p> <p>Napowietrzanie: regulowana praca dmuchaw przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - falownik przez sondę tlenu - czasowy, kombinowany z falownikiem - przez sondę tlenu - ciągły - czasowy <p>Zastosowanie rusztu z dolnym i górnym napowietrzaniem zapobiegnie osadzaniu się osadu na dnie reaktora. Każdy dyfuzor będzie posiadał własny zawór kulowy umieszczony na głównym rurociągu umożliwiający regulację tłoczonego powietrza. Każdy dyfuzor wykonany jest w następujący sposób:</p>	<p>Wykonanie:</p> <p>Konstrukcja separatora stal nierdzewna min. AISI 304, przelewy pilaste stal nierdzewna min. AISI 304, Barrierki i pomosty stal żarowo ocynkowana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doprowadzenie powietrza i rozdzielacz powietrza powinien być wykonany z stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304 i średnicy od DN 220 mm wzwyż. - Rurociąg powietrza od zaworu do dyfuzorów może być wykonany z PCV. <p>Ściany zagęszczacza powinny być wykonane z włókna szklanego, konstrukcja wsporcza urządzenia z stali nierdzewnej o minimalnej jakości stali AISI 304, lub układ samonośny;</p> <p>Zagęszczacz grawitacyjny z włókna szklanego, Konstrukcja zagęszczacza</p>			2

			<ul style="list-style-type: none"> - Każdy dyfuzor posiada zawór kulowy odcinający. - Dyfuzory zamontowane są wzdłuż szerokości zbiornika. - Dyfuzor od momentu rozpoczęcia pracy powinien zapewniać odpowiednią minimalną ilość powietrza: od 2,5 m³/min/1mb dostarczanego powietrza. - Minimalna Średnica dyfuzora 60 – 70 mm. - Dyfuzor powinien posiadać otwory na spodniej i górnej stronie. - Ilość elementów napowietrzających powinna zapewnić dostateczne mieszanie ścieków, aby nie dochodziło do osadzania osadu w strefie. - Nie wolno łączyć kilku dyfuzorów do jednego zaworu odcinającego - Zawory powietrza do każdego dyfuzorów powinny być zainstalowane tak, aby był do nich swobodny dostęp obsługi bez wychylania się. - Inne parametry dyfuzora: <ul style="list-style-type: none"> - Wydajność napowietrzania 3 - 5 kgO₂/kWh - Procentowa efektywność wykorzystania tlenu 5 - 6 % <p>Strefa denitryfikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maksymalna osiowa odległość między dyfuzorami to 100 cm - W strefie denitryfikacji R4c powinny się znajdować min.10 dyfuzorów o długości min. 8,5 m <p>Strefa nitryfikacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maksymalna osiowa odległość między dyfuzorami to 50 cm. - W strefie nitryfikacji powinno się znaleźć 21 dyfuzorów o długości min. 19,5 m <p>Zagęszczacz grawitacyjny:</p> <p>Wykonany z włókna szklanego</p> <p>Wysokość minimalnie h = 5,2 m</p> <p>Typ zagęszczacza stożkowy (pół stożka)</p> <p>Średnica na górze minimalnie d = 5,00 m</p> <p>Średnica na dole minimalnie d = 0,95 m</p> <p>Barierki i pomosty:</p> <p>Długość całkowita pomostów min. 124 mb</p> <p>Szerokość pomostów min. 90 cm</p>	ze stali nierdzewnej min. AISI 304			
--	--	--	--	------------------------------------	--	--	--

21		Żurawik	Żurawik stacyjny słupowy obrotowy udźwig 150kg; montowane na powierzchni poziomej; wysięg 600-1200mm; wciągarka linowa samohamowna z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką.	Stal nierdzewna 1.4301, AISI 304,; linka szkła stal nierdzewna			5
22	MDa1, MDb1	Mieszadło	<ul style="list-style-type: none"> Mieszadło zatapialne o napędzie bezpośrednim, napędzane silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68 Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe o kształcie ECB („EverClean Blade”), który zapobiega osadzaniu ciał włóknistych, Mieszadła powinny być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień. Uszczelnienie mechaniczne od strony śmigła musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną przed ciałami stałymi i włóknistymi Łożyska mieszadeł muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk. Wejście kabla do korpusu mieszadeł powinno być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu mieszadeł zapewnia szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana powinna być każda żyła kabla. Silniki mieszadeł muszą być przystosowane do chłodzenia medium o temperaturze 40°C bez konieczności dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących Mieszadła powinny być wyposażone w elektrodę przeciwwilgotnościową, umieszczoną w komorze silnika, Silniki powinny być zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą wbudowanych w uzwojenia stojana termistorów PTC. Oprzęt powinien umożliwiać montaż mieszadeł w zbiorniku bez konieczności jego opróżniania. Wszystkie elementy osprzętu montażowego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Osprzęt montażowy mieszadeł powinien umożliwiać jego obrót w płaszczyźnie poziomej o kąt $\pm 45^{\circ}$. 	<ul style="list-style-type: none"> Korpus silnika mieszadeł powinien być wykonany z żeliwa szarego i zabezpieczony farbą epoksydową. Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe ze stali nierdzewnej 1.4571 Wał mieszadeł musi być wykonany w całości ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej. Wszelkie uszczelnienia zamontowane w mieszadłach powinny być wykonane z Viton-u (FPM). 	Średnica wirnika min. 370 mm	Moc nominalna min. 4 kW	2

			<ul style="list-style-type: none"> Dolny uchwyt prowadnicy powinien być przystosowany do montażu do dna prostego i zapewniać jej pionowe ustawienie <p>Prędkość obrotowa min. 700 obr/min</p>				
23	MDa2, MDB2	Mieszadło	<ul style="list-style-type: none"> Mieszadło zatapialne o napędzie bezpośrednim, napędzane silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68 Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe o kształcie ECB („EverClean Blade”), który zapobiega osadzaniu ciał włóknistych, Mieszadła powinny być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień. Uszczelnienie mechaniczne od strony śmigła musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną przed ciałami stałymi i włóknistymi Łożyska mieszadła muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk. Wejście kabla do korpusu mieszadła powinny być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu mieszadła zapewnia szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana powinna być każda żyła kabla. Silniki mieszadeł muszą być przystosowane do chłodzenia medium o temperaturze 40°C bez konieczności dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących Mieszadła powinny być wyposażone w elektrodę przeciwwilgotnościową, umieszczoną w komorze silnika, Silniki powinny być zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą wbudowanych w uzwojenia stojana termistorów PTC. Oprzęt powinien umożliwiać montaż mieszadła w zbiorniku bez konieczności jego opróżniania. Wszystkie elementy osprzętu montażowego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Osprzęt montażowy mieszadła powinien umożliwiać jego obrót w płaszczyźnie poziomej o kąt $\pm 45^{\circ}$. 	<ul style="list-style-type: none"> Korpus silnika mieszadła powinien być wykonany z żeliwa szarego i zabezpieczony farbą epoksydową. Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe ze stali nierdzewnej 1.4571 Wał mieszadła musi być wykonany w całości ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej. Wszelkie uszczelnienia zamontowane w mieszadłach powinny być wykonane z Viton-u (FPM). 	Średnica wirnika min. 290 mm	Moc nominalna min. 3,2 kW	2

			Dolny uchwyt prowadnicy powinien być przystosowany do montażu do dna prostego i zapewniać jej pionowe ustawienie Prędkość obrotowa min. 900 obr/min				
24	DCa, DCb	Pompa PIX	Typ – membranowa, pompa dostosowana do pompowanych środków; Podnoszenie min. 6 m Wydajność min. 1,5 l/h			Maks. 50 W	2
25		Zbiornik PIX	Pojemność 1000 l Wyposażony w tacę	Wykonanie PEHD			1
26	CKa, CKb	Pompa osadu nadmiernego	- Wydajność: min. 10 l/s - Wysokość podnoszenia : min. 4 m Prowadnica rurowa Wciąganie na wciągnik przenośny Mocowanie do konstrukcji zbiornika Stopień ochrony IP 68	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-250, Wirniki wewnątrz korpusu pompy powleczone specjalną ceramiczną powłoką antyścieralną;	Średnica wolnego przelotu min. 60 mm; Średnica wirnika min. 200 mm	min. 1,6 kW	2
27	TL	Sonda tlenu	Parametry sondy tlenowej: - Cyfrowa optyczna sonda do pomiaru tlenu. - Zakres min 0,05-20 mg/l. - Metoda pomiaru luminescencyjna niebieska. - Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej. - Stopień ochrony min. IP 68. - Podłączenie do uniwersalnych wieloparametrowych przetworników pomiarowych.				6
28	P8	Pompa recyrkulacji wewnętrznej	- Wydajność: min. 20 l/s - Wysokość podnoszenia : min. 5 m Prowadnica rurowa Wciąganie na wciągnik przenośny Mocowanie do konstrukcji zbiornika Stopień ochrony IP 68	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-250, Wirniki wewnątrz korpusu pompy powleczone specjalną ceramiczną powłoką antyścieralną;	Średnica wolnego przelotu min. 90 mm	min. 6kW	3
29	P5	Pompa recyrkulacji zewnętrznej	- Wydajność: min. 55 l/s - Wysokość podnoszenia : min. 1 m	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-	Średnica wirnika min.	Moc pobierana maks. 2,3 kW	6

			Montaż w rurze kolumnowej, średnica wylotu min. 500 mm Stopień ochrony IP 68	GJL-250,	155 mm		
	G	Sonda pomiaru stężenia gęstości	<ul style="list-style-type: none"> metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy pomiar pod kątem 90° i 140° urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę zakres pomiarowy min. 0,001 – 50 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU podłączenie do przetwornika - szybkozłącze automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie menu w Języku Polskim stopień ochrony min. IP 68 komunikacja MODBUS RTU 	obudowa wykonana ze stali nierdzewnej			2
	O	Sonda pomiaru poziomu lustra osadu	<ul style="list-style-type: none"> metoda pomiaru: ultradźwiękowa automatyczna kompensacja temperaturowa wbudowany czujnik położenia sondy zakres pomiarowy min. 0,2 do 12 m graficzne przedstawienie profilu osadu wbudowana dioda informująca o stanie pracy sondy (praca, ostrzeżenie, błąd) podłączenie do przetwornika - szybkozłącze automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką (magnetyczna) zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie menu w Języku Polskim stopień ochrony min. IP 68 komunikacja MODBUS RTU 	obudowa wykonana ze stali nierdzewnej			4
7. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO							
30	MZ	Mieszadło	<ul style="list-style-type: none"> Mieszadło zatapialne o napędzie bezpośrednim, napędzane silnikiem elektrycznym o stopniu ochrony IP68 Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe o kształcie ECB („EverClean Blade”), który zapobiega osadzaniu ciał 	<ul style="list-style-type: none"> Korpus silnika mieszadła powinien być wykonany z żeliwa szarego i 	Średnica wirnika min. 370 mm	Moc nominalna min. 2,3 kW	1

			<p>włóknistych,</p> <ul style="list-style-type: none"> Mieszadła powinny wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC przedzielone komorą olejową. Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień. Uszczelnienie mechaniczne od strony śmigła musi być dodatkowo zabezpieczone przez osłonę chroniącą parę cierną przed ciałami stałymi i włóknistymi Łożyska mieszadła muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk. Wejście kabla do korpusu mieszadła powinny być wykonane jako zespół wtyczka-gniazdko co umożliwia łatwą wymianę kabla bez konieczności zlecenia tej czynności wykwalifikowanemu serwisowi. Wejście kabla do korpusu mieszadła zapewnia szczelność nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Osobno izolowana powinna być każda żyła kabla. Silniki mieszadeł muszą być przystosowane do chłodzenia medium o temperaturze 40°C bez konieczności dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących Mieszadła powinno być wyposażone w elektrodę przeciwwilgotnościową, umieszczoną w komorze silnika, Silniki powinny być zabezpieczone przed przegrzaniem za pomocą wbudowanych w uzwojenia stojana termistorów PTC. Oprzęt powinien umożliwiać montaż mieszadła w zbiorniku bez konieczności jego opróżniania. Wszystkie elementy osprzętu montażowego muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Osprzęt montażowy mieszadła powinien umożliwiać jego obrót w płaszczyźnie poziomej o kąt $\pm 45^\circ$. <p>Dolny uchwyt prowadnicy powinien być przystosowany do montażu do dna prostego i zapewniać jej pionowe ustawienie</p> <p>Prędkość obrotowa min. 700 obr/min</p>	<p>zabezpieczony farbą epoksydową.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mieszadło musi być wyposażone w śmigło dwułopatkowe ze stali nierdzewnej 1.4571 Wał mieszadła musi być wykonany w całości ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby mające kontakt z medium muszą być ze stali kwasoodpornej. Wszelkie uszczelnienia zamontowane w mieszadłach powinny być wykonane z Viton-u (FPM). 			
31	P4	Pompa wody nadosadowej	<p>- Wydajność: min. 4,5 l/s</p> <p>- Wysokość podnoszenia : min. 5,5 m</p> <p>- Ochrona silnika min. IP 68</p> <p>- Uzwojenie silnika 230V</p>	Korpus pompy z żeliwa szarego EN-GJL-200, Wirnik z żeliwa szarego EN-GJL-200	Średnica wolnego przelotu maksymalnego min. 45 mm	Moc pobierana maks. 1,5 kW	1

32	H4	Hydrostatyczny miernik poziomu	- Zakres pomiarowy min. 0 – 20 m słupa wody - Wyjście 4 – 20 mA - Stopień ochrony obudowy IP68	Stal nierdzewna			1
33		Żurawik	Żurawik stacjonarny słupowy obrotowy udźwig 150kg; montowane na powierzchni poziomej; wysięg 600-1200mm; wciągarka linowa samohamowna z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym oraz linką	Stal nierdzewna 1.4301, AISI 304,; linka szklana stal nierdzewna			1
8. GOSPODARKA OSADEM							
34	CHH	Zespół przygotowania roztworu polielektrolitu	- wydajność min. 3 m ³ /h - wyposażony w mieszadło wolnoobrotowe - wyposażony w pompę dozującą polimer o wydajności nie mniejszej niż 30 l/h - wyposażony w przepływomierz przepływu wody, sondę poziomu gotowego roztworu oraz sondę poziomu proszku w zasobniku, - Stacja przystosowana do dozowania polielektrolitu z płynu i proszku - automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody - zasobnik proszku o pojemności nie mniejszej niż 50 l, wyposażony w instalację grzewczą	Zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI 304		Silnik podajnika proszku o mocy nie większej niż 0,37 kW	1
35	APp	Pompa roztworu polielektrolitu	- Parametry pracy: - Q min= maks. 0,5 m ³ /h - Q max= min. 3 m ³ /h - Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienna tuleja prowadząca oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. - Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniącą przegub przed penetracją przez pompowane medium.	korpus - żeliwo, elastomerowa osłona przegubu, Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu		Moc znamionowa min. 0,7 kW	1
36	MO2	Przepływomierz elektromagnetyczny	Przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu i przetwornikiem pomiarowym z wyświetlaczem LCD z komunikacją, zakres pomiarowy min. 0,1÷10 m/s, stopień ochrony min. IP67, wersja rozłączna, przyłącza kołnierze wraz z detekcją niepełnego	Rura pomiarowa stal nierdzewna min. AISI 304, obudowa i kołnierze ze stali węglowej pokryte	DN 100	maks. 50 W	1

			przepływu (medium osad nadmierny) Minimalne mierzone parametry: m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne	dwuskładnikową powłoka epoksydową, grubość powłoki min. 150 µm, wykładzina NBR			
37	MO3	Przepływomierz elektromagnetyczny	Przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu i przetwornikiem pomiarowym z wyświetlaczem LCD z komunikacją, zakres pomiarowy min. 0,1÷10 m/s, stopień ochrony min. IP67, wersja rozłączna, przyłącza kołnierzowe wraz z detekcją niepełnego przepływu (medium polielektrolit) Minimalne mierzone parametry: m ³ /h; l/s, m ³ –sumaryczne	Rura pomiarowa stal nierdzewna min. AISI 304, obudowa i kołnierze ze stali węglowej pokryte dwuskładnikową powłoka epoksydową, grubość powłoki min. 150 µm, wykładzina NBR	DN 32	maks. 50 W	1
38	W	Wirówka dekantacyjna	<ul style="list-style-type: none"> - hydrauliczna wydajność urządzenia nie mniej niż 15 m³/h - masowa wydajność urządzenia nie mniej niż 300 kg s.m./h osadu na wirówkę - długość bębna: nie mniejsza niż 1500 mm, - separacja osadu na części cylindrycznej bębna, - odciek odprowadzany swobodnie przez otwory wylotowe filtratu, - obudowa w części górnej z pokrywą z zawiasami - rama wirówki wyposażona w elastyczne separatory wibracji, - zespoły wirujące na końcach wsparte na łożyskach, - silnik główny wirówki umieszczony po stronie wlotu osadu, silnik pomocniczy ślimaka po stronie przeciwnej - silnik napędu głównego (bębna) oraz silnik pomocniczy (ślimaka) regulowane za pomocą sterownika poprzez falowniki, - maksymalna prędkość obrotowa bębna nie mniej niż: 4200 min⁻¹, - wyjmowanie bębna od góry wirówki - wyposażona czujnik wibracji i czujniki pomiaru temperatury łożysk głównych, 	Przenośnik ślimakowy wykonany ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316, - wszystkie części mające styczność z medium są wykonane ze stali kwasoodpornej - część ślimaka narażona szczególnie na działanie erozyjne cząstek zawartych w osadzie pokryta napylanym węglikiem wolframu	średnica bębna nie mniejsza niż: 360 mm,	- łączna moc zainstalowana napędu głównego bębna i napędu ślimaka nie mniej niż 24 kW	1
39	P6	Pompa nadawcy osadu	<p>Parametry pompy przy wydajności minimalnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność nominalna min. 10 m³/h - Ciśnienie: min. 2 bar - Prędkość obrotowa: min. 200 obr/min <p>Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem, zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z</p>	korpus - żeliwo, elastomerowa osłona przegubu, Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez		Moc znamionowa min. 4 kW	1

			odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienna tuleja prowadząca oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Ostrona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium. Stator mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik.	konieczności demontażu rurociągu			
40	PS1	Przenośnik osadu	<ul style="list-style-type: none"> - medium osad odwodniony - zawartość części stałych 20% - wydajność maksymalna min. 3 m³/h - długość dostosowana do ustawienia urządzeń, min. 6400 mm - koryto zabezpieczone wymienną wykładziną - praca w układzie automatycznego sterowania w sprzężeniu z urządzeniami towarzyszącymi w ciągu technicznym 	Koryto przenośnika ślimakowego z zsypem wykonane z blachy kwasoodpornej, wykładzina koryta wykonana z polietylenu PE-HD	- średnica min. 250 mm	min. 1,5 kW	1
41	PS2	Przenośnik osadu	<ul style="list-style-type: none"> - medium osad odwodniony - zawartość części stałych 20% - wydajność maksymalna min. 3 m³/h - długość dostosowana do ustawienia urządzeń, min. 3500 mm - koryto zabezpieczone wymienną wykładziną - praca w układzie automatycznego sterowania w sprzężeniu z urządzeniami towarzyszącymi w ciągu technicznym 	Koryto przenośnika ślimakowego z zsypem wykonane z blachy kwasoodpornej, wykładzina koryta wykonana z polietylenu PE-HD	- średnica min. 250 mm	min. 1,5 kW	1
42	G	Granulator	<ul style="list-style-type: none"> - produkcja granulatu o jednorodnej strukturze granulek o rozmiarach < 2mm, - całkowita higienizacja osadu i uzyskanie stabilnego produktu o zawartości suchej masy >60%, - sterowanie pracą urządzeń za pomocą pomiaru temperatury procesu on-line i płynnej regulacji dawki wapna z dozownika, tak by uzyskać minimalną dawkę wapna dla uzyskania produktu o wyżej wymienionych parametrach <p>wydajność użytkowa maksymalna: min. 6 m³/h osadu surowego; wyposażony w czujnik temperatury, krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie</p>	min. stal nierdzewna 304L	odprowadzenie oparów grawitacyjne z przepustnicą regulacyjną DN150	moc silnika min. 3,0 kW z przekładnią walcowo-środkową	1
43	MW	Mieszalnik wstępny	pojemność zasobnika substratu min. 200 l; układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie minimum 5 – 70 [Hz]; elektrowibrator; sonda poziomu wapna;	min. stal nierdzewna 304L		napęd o mocy min. 0,55 [kW] z przekładnią ślimakową	1
44	PV	Podajnik wapna	długość koryta min.: 2600 [mm]; elektrowibrator; wlot: PN10;	min. stal nierdzewna 304L	wielkość ślimaka min.:	moc silnika min. 0,75 [kW]	1

					168 [mm]; wlot: DN400; wylot: Ø200 [mm]	z przekładnią ślimakową	
45	APS4	Silos wapna	pojemność: min. 30 [m3], zasuwą nożową z kołem ręcznym obustronnie szczelna PN10, montaż: międzykołnierzowy, uszczelnienie NBR, trzpień nie wznoszący, kasetowy wkład filtracyjny w obudowie ze stali nierdzewnej czyszczone sprężonym powietrzem	Silos min. stal węglowa z powłoką antykorozyjną; zasuwą nożową zasuwą nożową korpus: żeliwo, nóż stal kwasoodporna min. 304	zasuwą nożową DN400		1
46	PG	Przenośnik taśmowy	Wymiary przenośnika wraz z rozdrabniaczem maks. 6,8 x 0,9 x 3,35 [m]; Kąt pochylenia przenośnika: max 230; Wysokość wysypu nad gruntem: min. 2200 [mm]			Napęd mechanizmu przesuwu taśmy: min. 0,75 [kW]; Napęd rozdrabniacza: min. 1,5 [kW] z przekładnią pasową	
47	KO	Kontener na osad	Kontener rolkowy odkryty z klapą, szczelny, wg DIN 30 722-1 Wymiary wewnętrzne: 6000 mm x 2300 mm x 1500 mm Hakowy system załadunku, hak zaczepowy Ø 50mm Grubość podłogi min. 5 mm Grubość ścian min. 3mm Zamontowane blachy przelewowe na dachu Stopnie na ścianie Haczyki do plandeki lub siatki po obwodzie	Płózy gat. min. St235JR, Ożebrowanie gat. min.St235, Powłoka malarska grubość min. 120 mikronów			
9. STACJA DMUCHAW							
48	DRa, DRb, DRc	Dmuchawy dla biologii	Energooszczędna turbodmuchawa promieniowa z silnikiem synchronicznymi, z wirnikiem z magnesami stałymi, prądu sinusoidalnego na łożyskach powietrznych, z systemem rozruchu i sterowania wydajnością za pośrednictwem przemiennika wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego Minimalna różnica ciśnień min 60 kPa Minimalna ilość powietrza min 25 m3/min	Wirnik wykonany ze stopów metali lekkich, np. aluminium		Moc znamionowa min 23 kW	3

			Maksymalny poziom hałasu z obudową maks. 75 dB Tłumik akustyczny zamontowany na ssaniu, tłumik powietrza chłodzącego i wylotowy powietrza technologicznego Obudowa dźwiękochłonna IP54 Pomiar aktualnego przepływu powietrza realizowany za pomocą zwężki Venturiego lub równoważny				
49	DRra, DRrb, DRrc	Dmuchawy do recyrkulacji	Dmuchawy typu rootsa muszą posiadać własny układ chłodzenia z rurociągiem ssania powietrza z zewnątrz budynku. Dmuchawa musi być umieszczona w rozbieralnej obudowie dźwiękochłonnej. Dmuchawy napowietrzania powinny być podłączone poprzez falownik w połączeniu z sondą tlenową. Minimalna różnica ciśnień min 60 kPa Minimalna ilość powietrza min 4,7 m3/min Maksymalny poziom hałasu z obudową maks. 73 dB System ochładzania dmuchawy bez wentylatora Tłumik akustyczny zamontowany na ssaniu	Dmuchawy o konstrukcji żeliwnej lub stalowej powinny być zamontowane na żeliwnej lub stalowej podstawie, w której znajdzie się odpowiedni układ napędowy.		Moc zainstalowana min. 8 kW	3
50	DK	Dmuchawa ZON	Dmuchawy typu rootsa muszą posiadać własny układ chłodzenia z rurociągiem ssania powietrza z zewnątrz budynku. Dmuchawa musi być umieszczona w rozbieralnej obudowie dźwiękochłonnej. Dmuchawy napowietrzania powinny być podłączone poprzez falownik w połączeniu z sondą tlenową. Minimalna różnica ciśnień min 60 kPa Minimalna ilość powietrza min 4,7 m3/min Maksymalny poziom hałasu z obudową maks. 73 dB System ochładzania dmuchawy bez wentylatora Tłumik akustyczny zamontowany na ssaniu	Dmuchawy o konstrukcji żeliwnej lub stalowej powinny być zamontowane na żeliwnej lub stalowej podstawie, w której znajdzie się odpowiedni układ napędowy.		Moc zainstalowana min. 8 kW	1
10. ODPŁYW ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH							
51	TO	Sito tercjalne	Wydajność maksymalna: min. 120 l/s Tkanina / siatka minimum 40 µm Płukanie sita - woda popłuczna System szybkiej wymiany siatki filtracyjnej po elementach	Stal nierdzewna min. AISI 304	Średnica wlotu i wylotu 500 mm	min. 3,5 kW	1
52	MO1	Przepływomierz elektromagnetyczny	Przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu i przetwornikiem pomiarowym z wyświetlaczem LCD z komunikacją, zakres pomiarowy min. 0,1÷10 m/s, stopień ochrony min. IP67, wersja rozłączna, przyłącza kołnierze wraz z detekcją niepełnego przepływu (medium ściek oczyszczony) Minimalne mierzone parametry: m3/h; l/s, m3 –sumaryczne	Rura pomiarowa stal nierdzewna min. AISI 304, obudowa i kołnierze ze stali węglowej pokrytą dwuskładnikową powłoką epoksydową, grubość powłoki min. 150 µm,	DN 300	maks. 50 W	1

				wykładzina NBR			
11. BIOFILTR							
53	BF	Biofiltr	<p>Przepływ nominalny powietrza przez filtr wynosi min. 10000 m³/h; zastosowanie lawy wulkanicznej jako złoża filtracyjnego na pierwszym stopniu filtracji biologicznej oraz dodatkowego drugiego stopnia oczyszczania na węglu aktywnym;</p> <p>- powierzchnia złoża >68 m²</p> <p>- wysokość złoża 1,5 m</p> <p>- hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża ≤160 m³/m²/h</p> <p>Wymagana masa węgla: ≥1900kg</p> <p>urządzenia pomocnicze:</p> <p>a. grzejnik elektryczny komory wentylatora</p> <p>b. system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin</p> <p>c. przepływomierz na wodociągu</p> <p>d. czujnik temperatury złoża biologicznego, oraz czujnik temperatury złoża węglowego</p> <p>e. czujnik ciśnienia</p> <p>f. spust odcieków z gwintem GW 1 ¼"</p>	konstrukcja szkieletu ze stali; kontener technologiczny z laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na promienie UV; Wirnik z łopatkami z blachy min. AISI304		wentylator promieniowy moc znamionowa min. 11 kW; grzejnik elektryczny moc min. 200 W	1

32. DOKUMENTACJA Z PIERWOTNEGO POZWOLENIA

**ZAKRES DOKUMENTACJI
Z PIERWOTNEGO
POZWOLENIA NA
BUDOWĘ NIE OBJĘTY
ZMIANAMI W
POZWOLENIU
ZAMIENNYM**

3.4 ZBIORNIK P.POŻ.

Zaprojektowano zbiornik p.poż o pojemności 100 m³. Zbiornik będzie napelniany ze studni głębinowej wykonanej dla oczyszczalni ścieków. Zbiornik zaprojektowano, jako żelbetowy prefabrykowany łupinowy - warunki posadowienia zbiornika wg. projektu konstrukcyjnego wykonawczego oraz wg. uwag na rysunku technologicznym wykonawczym (rys.T19w). Zbiornik będzie wykonany z betonu C35/45 o klasie szczelności W8, klasie ekspozycji XC4/XA1 oraz mrozoodporności F150. Zbiornik powinien spełniać wymagania normy PN-B3264:2002, PN-EN 1917, PN-EN206-1 oraz posiadać atest Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny.

W skład zbiornika wchodzi (konstrukcja):

- zbiornik fi 5,0m, Hwew=2,50m, grubość ścian minimum 0,15m (2 połówki - 1 kpl.);
- element "U" 2,5m x 2,5m x 5,0m, grubość ścian minimum 0,18m - 1 kpl.;
- pokrywa fi 5,30m, grubość 0,24m - 1 kpl.;
- pokrywa "U" 2,5m x 5,36m, grubość 0,24m - 1 kpl.;
- ściana podpierająca - 4 szt.;
- kominki fi 1,0/1,5m z pokrywą - 2 kpl.
- powłoka zewnętrzna ASOL-FE;
- materiały montażowe i montaż.

W zakresie dostawy zbiornika wchodzi:

- ustawienie i skrócenie elementów zbiornika,
- zaszpachlowanie kieszeni śrubowych i połączeń zbiornika,
- śruby nierdzewne,
- uszczelka gumowa (pomiędzy elementami zbiornika),
- kleje nrozo i woduszczelne,
- wykonanie otworów technologicznych (należy dostarczyć przejścia/tuleje do zabetonowania do zakładu prefabrykacji),
- dokumentacja zbiornika (projekt wykonawczy).

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowić będzie:

- przewody ssawne (czerpalne) - 2 kpl.
- przewody wentylacyjne - 2 kpl.
- doprowadzenie wody z zaworem pływakowym i przewodem zasilającym
- włazy żeliwne (typ ciężki, zamykany - bez możliwości otwarcia bez klucza)
- drabinki zejściowe (ze stali nierdzewnej) - 2 kpl.
- przejścia szczelne łańcuchowe
- sygnalizator pływakowy poziomu awaryjnego (wyposażenie AKPiA/elektryczne).

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na rys. T19w w projekcie wykonawczym oraz wytycznych posadowienia zbiornika w projekcie wykonawczym branży konstrukcyjnej.

Uwaga: przy zamawianiu zbiornika (znając ciężar konkretnego zbiornika) należy ponownie sprawdzić zbiornik na wypór.

UWAGI WYKONAWCZE:

W związku z warunkami gruntowymi określonymi wyrobisku 2 na poziomie – ~4m ppt jako „otoczaki z domieszką żwirów gliniastych” przed posadowieniem/montażem zbiornika należy:

- wykonać dodatkowe badania gruntu do gł. minimum -2,0m poniżej poziomu posadowienia zbiornika celem potwierdzenia założonych warunków gruntowych
- dokonać odbioru wykopów z wpisem do Dziennika Budowy przez uprawnionego geologa potwierdzając przydatność gruntu do posadowienia bezpośredniego
- w przypadku stwierdzenia gruntów niejednorodnych, słabonośnych w poziomie posadowienia lub

ich zalegania pod niedostatecznie grubą warstwą nośną należy przygotować program wzmocnienia gruntu

- w przypadku występowania gruntów nadających się do posadowienia bezpośredniego pod zbiornikiem wykonać warstwę betonu podkładowego C12/15 gr. 15cm
- izolacje i uszczelnienia zbiornika wykonać wg. wytycznych producenta
- podczas prac montażowych zbiornika utrzymywać obniżony poziom wód gruntowych do czasu całkowitego obsypania zbiornika i wykonania nad nim nasypu o grubości 1,5m

Grunt zasypowy nad płytą górną – zasypka piaskowo żwirowa zagęszczona warstwami do $ID > 0.96$ o gęstości min. $1.6t/m^3$

- w przypadku konieczności odkopania zbiornika w celu np. naprawy, remontu, konserwacji należy kontrolować poziom wód gruntowych

Nie przewiduje się najazdu bezpośrednio na zbiornik (przestrzegać również podczas okresu budowy oczyszczalni).

3.5 STUDNIA WIERCONA - UJĘCIE WODY

Na cele socjalno-technologiczne została zaprojektowana studnia głębinowa o głębokości 30 m.p.p.t. (istniejącego). Otwór zostanie obudowany obudową powierzchniową z kręgów betonowych dn1200mm. Otwór wiertniczy jest już wykonany i zabezpieczony (wymagane będzie skrócenie rur do wysokości wg. projektu technologicznego wykonawczego. W studni zostanie zamontowana pompa głębinowa o wysokości podnoszenia 64m i wydajności 0,9 m³/h (pobór max. godzinowy /eksploatacyjny/ $Q_e = 0.6 \text{ m}^3/\text{h}$). Głębokość zawieszenia pompy 24m.p.p.t. (istniejącego). Wyznaczono teren ochrony bezpośredniej ujęcia wody o 4,0 x 4,0 m wokół otworu, obszar ten należy ogrodzić umieszczając tablice informacyjne o ujęciu i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.

Szczegóły rozwiązań technologicznych przedstawiono na rys. T23w w projekcie wykonawczym (rysunek oraz uwagi(1) na rysunku).

3.7 OSADNIK I SEPARATOR WÓD DESZCZOWYCH WRAZ Z KANALIZACJĄ DESZCZOWĄ (OPADOWĄ)

Wody opadowe z drogi wewnętrznej i połaci dachowych na terenie oczyszczalni zostaną doprowadzone systemem kanalizacji sanitarnej do układu podczyszczającego składającego się z osadnika wód deszczowych i separatora lamelowego. Po podczyszczeniu wody deszczowe wprowadzane są do kanału ścieków oczyszczonych i odprowadzane są do odbiornika. Osadnik wód deszczowych zaprojektowano z kręgów betonowych Dn 1200 mm ($V = 2 \text{ m}^3$) z zabudowanym na odpływie pionowym odcinkiem rury. Pozwoli to na zabezpieczenie separatora lamelowego przed dopływem większych zanieczyszczeń.

Separator lamelowy wielkości 10/100 ($Q_{nom} = 10 \text{ l/s}$ / $Q_{max} = 100 \text{ l/s}$) zapewnia usunięcie substancji ropopochodnych i zawiesin. Oddzielenie substancji ropopochodnych uzyskuje się podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane, sekcje żaluzjowe. Dostawa obejmuje zbiornik o średnicy Dn 1200 mm, z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym, kręgiem nadbudowy i pokrywą włazową. W obu urządzeniach uzgodniono odsadzkę przeciwwyporową $h = 0.15 \text{ m}$ ze względu na wysoki poziom wód gruntowych. Włazy ciężkie klasy D400. Uszczelki czterowargowe pod rury PCV fi250. Zbiorniki obsypać gruntem piaszczystym (lub innym spełniającym parametry zasypki).

Uwaga: przy zamówieniu konkretnych urządzeń należy ponownie zweryfikować warunki na wypór.

Posadowienie: pod zbiornikami wykonać warstwę betonu podkładowego C12/15 gr. 15cm (weryfikacja wykopu i posadowienia analogicznie jak dla zbiornika p.poż - przez uprawnionego geologa).

Kanał ścieków opadowych o długości sumarycznej ok. 200,0 m (plus długości sięgaczy od wpustów do studni na kolektorze) będzie odprowadzał wody opadowe z terenów utwardzonych oczyszczalni (tj. dróg, chodników, parkingów) oraz dachów, poprzez osadnik z separatorem do kanału prowadzącego ścieki oczyszczone i dalej do wylotu. Będzie wykonany z rur PCV Ø250 i 160.

Uzbrojenie kanału będą stanowić studzienki Ø1000mm, Ø1200mm, 1500mm betonowe łączone na uszczelkę oraz studzienki osadnikowe Ø500mm zwieńczone wpustami żeliwnymi typu ciężkiego, sięgacze wpust-studzienka PVC Ø160mm. Uwaga: z racji płytkiego posadowienia rur na części trasy kanału deszczowego należy przewidzieć rury o odpowiedniej wytrzymałości nie mniejszej niż 12 kN/m^2 (wykonawca musi potwierdzić dobór typu rur stosownymi obliczeniami).

Wymagania:

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat), rury lite (nie stosować rur ze spienionym rdzeniem).

Wykopy pod kanalizację deszczową przewiduje się jako mechaniczne:

- wąskoprzestrzenne, umocnione na całej długości => na terenie oczyszczalni;
- szerokoprzestrzenne (skarpowe) => poza terenem oczyszczalni;

Roboty ziemne należy wykonywać z godnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W miejscach wymaganego odwodnienia – stosować odwodnienie. Zgodnie z danymi z opinii geotechnicznej odwodnienie będzie wymagane tylko w okresie podwyższonego poziomu wód gruntowych (okresy mokre, roztopy, opady).

Układanie (posadowienie) rurociągów, podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczanie gruntu – analogicznie jak dla opisanego dalej wodociągu (przyłącza głównego).

Rurociągi wody należy układać na 15cm podsypce z piasku. Obsypkę piaskową przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgręszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda). Minimalne stopnie zagęszczenia:

- dla rur posadowionych w drogach i placach – 95% zmodyfikowanej wartości Proctora
- dla rur posadowionych w terenie zielonym lub nieprzejezdnym – 85%-90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypkę można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu niespełniającego w/w parametrów lub nienośnego należy grunt przeznaczony do zasypki wymienić. Zasypkę wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

3.9 PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE GŁÓWNE ORAZ DO OBIEKTÓW

Przyłącze główne wodociągowe i do zbiornika p.poż.:

Przyłącze wodociągowe od ujęcia do budynku: średnica DN40, fi50PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 48 mb. Przyłącze wodociągowe pod rowem i drogą wewnętrzną oczyszczalni umieścić w rurze ochronnej min. DN100 (Dwewn.= ok. 100mm) na płozach dystansowych w rozstawie co 1,0m oraz zamontować manszety ochronne na końcach rury ochronnej. Długość rury ochronnej ok. 7,0mb (pod rowem) i ok. 10,0mb (pod drogą wewnętrzną). Minimalne zagłębienie przyłącza (pod rowem): 1,65m ppt.

Około pięć metrów od ujęcia przewidziano węzeł odgałęziowy do zbiornika p.poż.. Odgałęzienie do zbiornika p.poż.: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok.5,5m. Na odgałęzieniu w węźle zasuwa odcinająca DN40 wraz z obudową, przedłużką trzpienia, skrzynka zasuwy i płytką betonową.

Lokalizację zasuw należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

W budynku przewiduje się zestaw wodomierzowy oraz zestaw hydroforowy (zbiornik, sprężarka i sterowanie we współpracy z pompą głębinową na ujęciu)

Przyłącze do stacji zlewczej ścieków dowożonych:

Przyłącze wodociągowe do stacji zlewczej: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 5 mb. Minimalne zagłębienie przyłącza 1,65m ppt. (od strony stacji przewód grzać kablem grzejnym - w dostawie stacji; natomiast od strony budynku przewód wyprowadzić powyżej zwierciadła ścieków w zbiorniku i wyjść na zewnątrz poniżej terenu oraz w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić). Odciecie przyłącza na instalacji wewnątrz głównego budynku oczyszczalni.

Przyłącze do biofiltra:

Przyłącze wodociągowe do biofiltra: średnica DN25, fi32PE (materiał PE100, SDR11), L=ok. 9 mb. Przyłącze wodociągowe pod drogą wewnętrzną oczyszczalni umieścić w rurze ochronnej min. DN80-100 (Dwewn.= ok. 80-100mm) na płozach dystansowych w rozstawie co 1,0m oraz zamontować manszety ochronne na końcach rury ochronnej. Długość rury ochronnej ok. 5,5mb (pod drogą wewnętrzną). Minimalne zagłębienie przyłącza 1,65m ppt.

Z racji ilości zużywanej wody w instalacji biofiltra należy przewidzieć możliwość płukania wodą technologiczną (ściek oczyszczony) - zasilanie wodą wodociagową należy traktować jako opcję, a od strony wodociągu zamontować zawór antyskażeniowy DN25.

Przewód od strony budynku wyprowadzić powyżej zwierciadła ścieków w zbiorniku i wyjść na zewnątrz poniżej terenu oraz w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić. Od strony biofiltra również należy w strefie przemarzania gruntu zamontować kabel grzejny i zaizolować/ocieplić. Przyłącze od strony biofiltra zakończyć zgodnie z wytycznymi producenta biofiltra. Odciecie przyłącza na instalacji wewnątrz głównego budynku oczyszczalni.

Wymagania:

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat). Łączenia rurociągów zgrzewane w niezbędnej minimalnej ilości (np. w węzłach, zmianach kierunku).

Przy przejściach przyłączy pod fundamentem (przez ścianę) należy przewidzieć również stalowe rury ochronne.

Połączenia rurociągów – zgrzewane doczołowe oraz połączenia kołnierzone w miejscach instalowanej armatury, zgodnie z wytycznymi producenta. Nie są wymagane bloki oporowe, na załamaniach wodociągu.

Wykopy pod sieć wodociagową (przyłącze główne i do zbiornika p.poż.) przewiduje się jako szerokoprzestrzenne na całej długości wykonywane mechanicznie. Wykopy pod pozostałe przyłącza - pionowe z obudową wykopu. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W porze mokrej może być konieczne dodatkowe odwodnienie wykopów

pod wodociąg (przyłącza).

Rurociągi wody należy układać na 15cm podsypce z piasku. Teoretyczne normowe minimalne przekrycie wodociągu – 1,40m do wierzchu rury, ale w niniejszym projekcie należy zapewnić 1,65 mppt.

Obsypkę piaskową przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem braku kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu niespełniającego w/w parametrów lub nienośnego należy grunt przeznaczony do zasyпки wymienić. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasyпки w terenach zielonych nie jest wymagane, natomiast pod drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni (utwardzenia terenu) należy dodatkowo zasypkę zagęszczać mechanicznie warstwami do uzyskania 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Praktyczny sposób uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia (tereny zielone):

Rodzaj zagęszczania	Ciężar kg	Max. Grubość warstwy przed zagęszczeniem	Min. Grubość warstwy ochronnej nad rurą	Ilość cykli przy zagęszczeniu 90%
Częste udeptywanie	-	0,10	-	3
Ręczne ubijanie	Min. 15	0,15	0,30	3
Zagęszczarka wibracyjna	50-100	0,30	0,50	4

Lokalizację zasuw i hydrantu należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach z rur stalowych (zgodnie z PN-86/B-09700).

Pomieszczenie wodomierzowe:

W pomieszczeniu wodomierzowym zaprojektowano zestaw hydroforowy (pionowy zbiornik hydroforowy o pojemności 1500 dm³ wraz z osprzętem, sprężarka, sterowanie). Zestaw będzie współpracował z również z pompą głębinową ujęcia dla oczyszczalni. Uwaga: ze względu na wymiary zbiornika (średnica 1000mm i wys. ok. 2350mm) należy go umieścić w pomieszczeniu przed osadzeniem drzwi wejściowych do pomieszczenia i na całej trasie transportu do pomieszczenia.

W pomieszczeniu wodomierzowym dokonano rozdziału instalacji wody zimnej na cele socjalno-bytowe oraz na potrzeby technologiczne oczyszczalni ścieków.

C) Podziemny kanał ścieków oczyszczonych (grawitacyjny) z kłapą zwrotną na wylocie:

Podziemny rurociąg biegnie od wyjścia z budynku oczyszczalni do wylotu zakończonego kłapą zwrotną. Dalej kanał przechodzi w rów otwarty. Długość kanału: ok. 69 mb.

Kanalizacja będzie wykonana z rur Ø300 i Ø600 PEHD. Uzbrojenie kanału będą stanowiły studzienki Ø1400mm, Ø1500mm (KO1) betonowe łączone na uszczelkę. Studzienki kanalizacyjne skonstruowane są z kręgów betonowych z betonu klasy C35/C45 (nasiąkliwość 5%, wodoszczelność W12, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4). Poziom włączów studzienek należy regulować do poziomu nawierzchni dróg lub terenu po ukształtowaniu. Włazy typu ciężkiego.

Przejścia rur przez ściany studni z wykorzystaniem przejść szczelnych zabetonowanych fabrycznie w zakładzie prefabrykacji betonu. Nie dopuszcza się osadzania przejść szczelnych w ścianach betonowych studni na budowie.

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu przed zasypaniem. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostolinijność osi w planie i w profilu, na odcinkach pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału. Próba szczelności obejmuje rurociąg (bez przyłączy) i komory. Zgodnie z normą PN-92/B-10735 sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację jak i na infiltrację.

Uwaga: należy przewidzieć rury o odpowiedniej wytrzymałości nie mniejszej niż SN8 (8 kN/m²) (wykonawca musi potwierdzić dobór typu rur stosownymi obliczeniami). Materiał rur: rury PEHD (łączone na dwuzłączki PEHD z uszczelkami EPDM), nie z regranulatu.

Wymagania robót ziemnych: jak dla kanalizacji sanitarnej.

Kłapa zwrotna (przeciwcofkowa):

- funkcja: zabezpieczenie przed wtargnięciem wód powodziowych od strony rzeki,
- średnica: DN 600
- materiał: PEHD,
- pełna odporność korozyjna (wykorzystane materiały nie podlegające korozji),
- uszczelnienie miękkie,

7.4 Nowy odcinek projektowanego rowu oraz likwidacja fragmentu istniejącego rowu (w nasypie)

Projektuje się likwidację fragmentu rowu kolidującego z budynkiem oczyszczalni oraz wybudowanie nowego odcinka, który zostanie połączony z kanałem otwartym prowadzącym ścieki oczyszczone z oczyszczalni do odnogi rzeki Białki.

Wody opadowe z rowu w nasypie będą skierowane do otwartego kanału prowadzącego ścieki oczyszczone z oczyszczalni i wprowadzone do odbiornika wraz ze ściekami oczyszczonymi i wodami opadowymi z terenu oczyszczalni.

Zaprojektowano rów otwarty o długości 117,0 m przekroju trapezowym o wymiarach podstaw 0,6 m i szerokości korony 2,8 m - nachylenie skarp od 1:1 do 1:1,8 i spadku od 2% do 0,5 %. Dno wyłożone zostanie płytkami chodnikowymi, natomiast skarpy zabezpieczone płytami wielootworowymi. Występuje różnica poziomów pomiędzy dnem nowego rowu a istniejącego ok. 60cm. W celu uchronienia przed rozmyciem, dno rowu oraz przeciwną skarpę przy przepadzie należy wzmocnić za pomocą kamieni narzutowych na podbudowie z betonu, na podsypce żwirowej. Szczeliny pomiędzy kamieniami wypełnić

betonem. Nowy rów melioracyjny zostanie połączony z kanałem otwartym ścieków oczyszczonych. Wody opadowe z rowu wraz ze ściekami oczyszczonymi oraz wodami opadowymi z oczyszczalni zostaną wprowadzone do odbiornika odnogi potoku Białka. Projektowany rów częściowo znajduje się na obszarze zagrożenia powodziowego.

Prace związane z wykonaniem rowu należy wykonywać w okresie suchym, bezdeszczowym.

„Likwidowany” odcinek rowu w nasypie należy zasypać po wykonaniu nowego rowu. Likwidacja będzie polegała na umartwieniu i rozebraniu na etapie prac związanych z przygotowaniem placu budowy pod przyszłą oczyszczalnię.

10 DOPROWADZENIE ŚCIEKÓW SUROWYCH DO OCZYSZCZALNI

Ścieki surowe będą doprowadzane do oczyszczalni kanalizacją sanitarną. Odcinek kanalizacji sanitarnej od zjazdu z drogi głównej (od studzienki S1) o długości 172 m został objęty niniejszym opracowaniem.

Kanalizacja będzie wykonana z rur PCVØ600. Uzbrojenie kanału będą stanowić studzienki Ø1200mm, 1500mm betonowe łączone na uszczelkę. Studzienki kanalizacyjne skonstruowane są z kręgów betonowych z betonu klasy C35/C45 (nasiąkliwość 5%, wodoszczelność W12, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4). Poziom włączów studzienek należy regulować do poziomu nawierzchni dróg lub terenu po ukształtowaniu.

Kanał nawiązany został na początku studzienka S1 do rzędnej projektowanej kanalizacji gminnej stanowiącej odrębne opracowanie. Sieć od studzienki S1 do budynku oczyszczalni prowadzić ze spadkiem jak na profilu podłużnym.

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji podlega odbiorowi technicznemu przed zasypaniem. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostolinijność osi w planie i w profilu, na odcinkach pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału. Próba szczelności obejmuje rurociąg (bez przyłączy) i komory. Zgodnie z normą PN – 92/B – 10735 sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację jak i na infiltrację.

12 ZAŁOŻENIA DO INSTRUKCJI EKSPLOATACJI

Sposób prowadzenia procesu technologicznego, sprawdzania jego przebiegu i skuteczności określać będzie szczegółowo instrukcja eksploatacji oczyszczalni.

Czynności obsługowe wymagają zatrudnienia w wymiarze codziennym 1 pracownika – ok. 8 godz. zmianą roboczą, lecz ze względu na rodzaje wykonywanych prac zatrudnić należy 2 osoby / zmianę (zgodnie z Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 r. – Dz. U. Nr 52)

Czynności codzienne

- sprawdzenia pracy maszyn i urządzeń,
- dokonania oględzin zbiorników,
- pobrania próbek i oceny wizualnej w zlewce:
- próbki ścieków oczyszczonych
- dezynfekcja skratek i piasku

- odczytanie wartości przepływu ścieków;
- dokonanie stosownych wpisów do książki obsługi
- wykonywanie operacji odwadniania części osadu
- wykonanie czynności związanych z przyjęciem ścieków dowożonych wraz z wpisem każdego zrzutu do formularza zamieszczonego poniżej, a będącego Załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. 2002 r. nr 188 poz. 1576).

Czynności wykonywane raz lub dwa razy w tygodniu

- kontrola osadu czynnego,
- regulacja stężenia osadu (w zależności od potrzeb);
- opróżnianie kontenerów ze skratkami i piasku

Czynności wykonywane raz w miesiącu

- pobranie próbki średniej dobowej ścieków oczyszczonych i przekazanie do laboratorium dla wykonania stosownych oznaczeń (lub rzadziej w zależności od RLM)

Przeglądy okresowe urządzeń instalacji winny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową (DTR) wytwórcy urządzeń. Przeglądy proponuje się wykonywać w systemie zleconym.

Przeszkolenie obsługi zostanie przeprowadzone w trakcie rozruchu oczyszczalni przez przedstawiciela dostawcy. Szkolenie BHP Inwestor przeprowadzi we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szczególną uwagę zwrócić należy na te czynności, przy których konieczna jest obecność 2 pracowników.

13 ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU ROZRUCHU URZĄDZEŃ, INSTALACJI, OBIEKTÓW

13.1 Cel rozruchu

Celem rozruchu jest m.in.:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- doprowadzenie oczyszczalni ścieków do stanu technicznego zapewniającego niezawodne działanie urządzeń oraz prawidłowy przebieg procesu technologicznego,
- osiągnięcie projektowanych parametrów pracy,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych zapewniających wymagane efekty oczyszczania ścieków oraz odwadnianych osadów

13.2 Zakres rozruchu

Rozruch inwestycyjny składa się z trzech faz:

I faza – rozruch mechaniczny indywidualny polegający na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych na biegu luzie, przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych urządzeń, instalacji lub węzłów technologicznych

II faza – rozruch hydrauliczny polegający na przeprowadzeniu prób pod obciążeniem wodą tj. napełnieniu oraz kontroli poziomów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów bez prowadzenia procesów oczyszczania ścieków

III faza – rozruch technologiczny całości oczyszczalni ścieków pod obciążeniem ściekami, z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą laboratoryjną efektów i z ustaleniem parametrów technologicznych

13.3 Zgodność wykonania z projektem

Czynność ta jest jednym z warunków rozpoczęcia prac rozruchowych i może być wykonana wyprzedzająco, bądź w fazie wstępnej rozruchu. Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów, urządzeń i instalacji z projektem wymaga poznania samego projektu, a następnie sprawdzenia wymiarów poszczególnych obiektów, ich usytuowania w planie, rzędnych (szczególnie przelewów) oraz wyposażenia mechanicznego. Bardzo ważne jest sprawdzenie wypoziomowania przelewów, dokładności i staranności wykonania konstrukcji budowlanych, spadków przewodów, koryt, kanałów ściekowych, stanu urządzeń pomiarowych i rurociągów (próby hydrauliczne).

13.4 Rozruch mechaniczny – I faza

Czynności rozruchu mechanicznego polegają na sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowanie oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- działania pomp, dmuchaw, kompresorów, wentylatorów, mieszadeł stosując się do zaleceń DTR tych urządzeń,
- czystości studzienek rewizyjnych oraz zbiorników na ścieki

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów sprawdzenia wizualnego można przystępować do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem.

Przed uruchomieniem każdego z urządzeń należy sprawdzić blokady, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do smarowania oraz dokonać ewentualnej regulacji mechanicznej. Uruchomienie maszyn i urządzeń na luzie należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producentów, zawartych w DTR danej maszyny lub urządzenia.

Zakończenie rozruchu mechanicznego powinno być potwierdzone protokołem przekazującym całość lub część obiektu do rozruchu hydraulicznego.

13.5 Rozruch hydrauliczny – II faza

Rozruch hydrauliczny dotyczy głównie obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i osadów. Należy go przeprowadzić w bezpiecznych warunkach sanitarnych tj. przy zastosowaniu wody jako medium.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola działania wszystkich obiektów i urządzeń – w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych – za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych do przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów oraz koryt i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia czystej wody, tak, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- regulacja zanurzenia desek przegrodowych i poziomów przelewów w osadnikach, żeby zapewnić równomierny przepływ ścieków w całym przekroju poprzecznym komór przepływowych oraz przez przelewy,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracy pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków pod obciążeniem wodą,
- regulacja urządzeń mieszających.
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,
- stopniowe obciążenie urządzeń ściekami, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego, ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów oraz ustalenie parametrów ich pracy,

Kontrola szczelności za pomocą napełnienia czystą wodą – powinna być przeprowadzona uprzednio w ramach odbioru technicznego.

Kontrolę szczelności przewodów ciśnieniowych i bezciśnieniowych przeprowadza się w trakcie rozruchu hydraulicznego niezależnie od kontroli przy częściowych i końcowych odbiorach technicznych, stosując analogiczne kryteria i wymagania – zgodnie z normami krajowymi.

Oszczędne gospodarowanie wodą wymaga prowadzenia rozruchu hydraulicznego kolejno węzłami (liniami) technologicznymi, zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię.

13.6 Rozruch technologiczny – III faza

Rozruch oczyszczalni na ściekach stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą podjęcia procesu oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów jest jednocześnie początkiem eksploatacji wstępnej, przy czynnym udziale rzeczowym i finansowym użytkownika.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim: sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach rzeczywistego obciążania ściekami i zanieczyszczeniami, doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych (w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków i do tlenowej stabilizacji osadów) oraz doprowadzenia do odwadniania osadów ściekowych.

Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni ścieków ma rozruch technologiczny obiektów, których praca jest związana z rozwojem mikroorganizmów (komory napowietrzania ścieków i osadów), gdyż wytworzenie w nich warunków do normalnego przebiegu procesów biochemicznych wymaga odpowiednio długiego czasu.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków
- obsadzenie normatywnych stanowisk w oczyszczalni
- zaopatrzenie oczyszczalni w zestaw potrzebnych środków chemicznych
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz bhp i p.poż.,
- zapewnienie dostawy czynników i mediów energetycznych, energii elektrycznej, olejów i smarów, materiałów pomocniczych, substancji zaszczepiających itp.,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt bhp i p.poż.,
- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym bhp i p.poż.,
- dokładne rozeznanie aktualnej gospodarki wodno-ściekowej w instytucjach odprowadzających ścieki do będącej w rozruchu oczyszczalni, w szczególności ilości i jakości ścieków.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należy min.:

- napełnienie obiektów oczyszczalni ściekami,
- uruchomienie pompowni ścieków i osadów,
- uruchomienie kolejnych obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi, doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i tlenowej stabilizacji osadów do przewidzianych w projekcie parametrów,
- doprowadzenie układów odwadniania osadów do przewidzianych w projekcie parametrów,
- uruchomienie procesów odwadniania osadu na prasie i higienizacji,
- uruchomienie pozostałych układów, obiektów i instalacji oczyszczalni z uwzględnieniem spustów, odprowadzania ścieków, recyrkulacji itp.,
- kontrola pracy oczyszczalni i rejestracja wyników,
- ustalenie parametrów obciążenia oczyszczalni oraz wszystkich parametrów pracy podstawowych obiektów i urządzeń,
- stosowanie zasad zawartych w instrukcji eksploatacji oczyszczalni.

Wyniki prób i badań powinny stanowić materiał pomocniczy dla Inwestora do wystąpienia do właściwych władz administracji państwowej o wydanie pozwolenia na eksploatację.

Dalszą obserwację pracy oczyszczalni powinien prowadzić już użytkownik w ramach eksploatacji wstępnej.

Rozruch obiektów i urządzeń do biologicznego oczyszczania ścieków ma na celu:

- stopniowe obciążanie ładunkami zanieczyszczeń, aż do obciążenia obliczeniowego,
- doprowadzenie do wytworzenia się w komorach napowietrzania osadu czynnego o dostatecznym stężeniu i prawidłowych właściwościach,
- stopniowe przystosowanie mikroorganizmów w już wytworzonym środowisku drobnoustrojów do związków trujących, bądź bakteriostatycznych, które mogą dostawać się do ścieków,
- uregulowanie stopnia recyrkulacji ścieków, a osadu czynnego do komór napowietrzania,
- systematyczną kontrolę przebiegu procesów w poszczególnych obiektach biologicznego oczyszczania,
- sprawdzenie parametrów pracy i sprawdzenie efektów działania za pomocą analiz ścieków i osadów,
- systematyczne konsultowanie otrzymanych wyników ze specjalistami

Rozruch technologiczny powinien dać podstawę do określenia średnich i skrajnych wielkości obciążenia oraz parametrów pracy i efektów działania poszczególnych obiektów i całej oczyszczalni w pierwszym okresie eksploatacji. Zakres tych wielkości i parametrów powinien być określony na podstawie dokumentacji projektowej i uściślony przez specjalistów zatrudnionych przy pracach rozruchowych.

Program badań kontrolnych w czasie rozruchu technologicznego – jego zakres jest zwykle obszerniejszy od zakresu badań kontrolnych prowadzonych w okresie stałej eksploatacji oczyszczalni – należy tu uwzględnić kontrolę pracy poszczególnych obiektów i urządzeń oraz całej oczyszczalni, ustalając min. miejsca poboru prób do analiz, częstotliwość i liczbę poboru, zakres i harmonogram prac analitycznych oraz sposób opracowywania wyników.

Wyniki badań kontrolnych uzyskane w czasie rozruchu są podstawą do określenia wielkości obciążenia oraz parametrów pracy i efektów działania poszczególnych obiektów i całej oczyszczalni. Pozwalają one również na opracowanie programu bieżącej kontroli pracy oczyszczalni w okresie wstępnej eksploatacji, a następnie – po odpowiednim zaktualizowaniu – stałej eksploatacji oczyszczalni.

Czas trwania i zakończenie rozruchu – warunki techniczne zakończenia rozruchu powinny być uzgodnione w okresie prowadzenia prac rozruchowych pomiędzy inwestorem, generalnym wykonawcą i kierownikiem rozruchu oraz użytkownikiem, który po zakończeniu wstępnej eksploatacji podejmie prowadzenie eksploatacji stałej. Odbiór końcowy określają min. warunki i zdolność oczyszczania ścieków, ostateczną ocenę zrealizowanej oczyszczalni, orzeczenie o jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego oraz ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

Na czas trwania rozruchu składają się długości cykli poszczególnych czynności i faz. Rozruch technologiczny obiektów, których praca jest związana z rozwojem mikroorganizmów, trwa (w cieplej porze roku oraz przy zachowaniu odpowiednich warunków technologicznych, jak zaszczepianie, dawkowanie itp.) dla komór napowietrzania ok. 1 – 2 miesięcy.

13.7 Urządzenia niepodlegające rozruchowi

Rozruchowi nie podlegają instalacje elektryczne (siła, światło) i instalacje wewnętrzne: wod.-kan., ogrzewanie, wentylacja mechaniczna.

13.8 Organizacja rozruchu.

Za przeprowadzenie rozruchu i jego wyniki odpowiada wyznaczony przez jednostkę organizującą rozruch, kierownik rozruchu.

Do zadań kierownika rozruchu należy:

- kompletacja grupy rozruchowej,
- zabezpieczenie warunków bhp i p.poż.,
- stwierdzenie gotowości inwestycji i uczestników do podjęcia rozruchu,
- sporządzenie protokołu zakończenia rozruchu.