

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

OBIEKT: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim
ADRES: miejscowość Bielsk Podlaski, gmina Bielsk Podlaski, województwo Podlaskie, obręb Bielsk Podlaski, numer geodezyjny działek: 4699/1, 5230, 5231, 5232

ZAKRES: BRANŻA SANITARNO - TECHNOLOGICZNA

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.
ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji

SAN-SYSTEM Karol Brodowski
ul. Mazurska 30A, 19-400 Olecko
tel. 87 520 14 83, biuro@san-system.com.pl

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
Projektant mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	Czerwiec 2016r.	
Sprawdzający mgr inż. Mariusz Jurczyk	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nr ewid. WAM/0091/PWOS/15	Czerwiec 2016r.	
Asystent projektanta mgr inż. Karolina Górską - Dziaczek		Czerwiec 2016r.	
Asystent projektanta inż. Wiesław Klaus		Czerwiec 2016r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2.

Olecko, czerwiec 2016r.

I. OPIS TECHNICZNY	4
1. Zakres opracowania	4
2. Bilans ścieków	4
3. Opis sposobu oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów	16
3.1. Oczyszczanie mechaniczne	16
3.2. Oczyszczanie biologiczne	17
3.3. Gospodarka osadowa	18
3.3.1. Wariant podstawowy - stabilizacja ATSO	18
3.3.2. Wariant rezerowy 1 - stabilizacja osadów w KTSO	22
4. Dane wyjściowe i bilans osadów	23
5. Projektowane obiekty	24
5.1. Komora rozprężna i istniejący piaskownik - obiekt 1A	24
5.2. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków - obiekt 1B	26
5.2.2. Instalacja wentylacji i dezodoryzacji powietrza	33
5.3. Punkt zlewny ścieków dowożonych - PZ obiekt 21	35
5.4. Pompownia punktu zlewnego - PPZ obiekt 22	37
5.5. Komora defosfatacji 3A i 3B	38
5.6. Komory rozdziału - obiekty 4 i 7	40
5.7. Komory denitryfikacji - obiekty 5A i 5B	40
5.8. Komory nitryfikacji - obiekty 6A, 6B, 6C	40
5.9. Osadniki wtórne obiekt 8A i 8B	45
5.10. Pompownia recyrkulacji - obiekt 10	49
5.11. Zbiornik wielofunkcyjny - obiekt 1	51
5.12. Reaktory ATSO - obiekty 2.1, 2.2, 2.3	61
5.13. Budowa reaktorów ATSO	62
5.14. Stacja uzdatniania powietrza - obiekt 3.1	68
5.15. Zagęszczacz osadów - obiekt 11	70
5.16. Studnia dwufunkcyjna - obiekt 12	70
5.17. Komora wód nadosadowych - obiekt 12.3	71
5.18. Mechaniczne zagęszczanie i odwadnianie osadów- obiekt 14	71
5.18.1. Mechaniczne zagęszczanie osadów	71
5.18.2. Mechaniczne odwadnianie osadów	83
5.18.3. Instalacja wentylacji i dezodoryzacji powietrza węzła odwadniania - obiekt 14.1	96
5.19. Pompownia wielofunkcyjna - Obiekt nr 14	97
5.20. Stacja dmuchaw Obiekt nr 19	100
5.21. KTSO - obiekt 17	101
5.22. Składowisko odpadów - obiekt 18	101
5.23. Waga - obiekt 20	103
5.24. System monitoringu - kamery	103
5.25. Wyposażenie oczyszczalni	104
II. CZĘŚĆ GRAFICZNA OPRACOWANIA	125
Rys. nr 1. Schemat technologiczny gospodarki ściekowej	125
Rys. nr 2. Schemat technologiczny gospodarki osadowej	126
Rys. nr 3. Rzut poziomy piaskownika i budynku mechanicznego oczyszczania ścieków	127
Rys. nr 4. Przekrój budynku mechanicznego oczyszczania ścieków	128
Rys. nr 5. Przekrój podłużny budynku mechanicznego oczyszczania ścieków	129
Rys. nr 6. Przekrój komory rozprężnej - przelewowej	130
Rys. nr 7. przekrój piaskownika	131
Rys. nr 8. Kontenerowa stacja zlewna	132
Rys. nr 9. Rzut i przekroje pompowni punktu zlewnego	133
Rys. nr 10. Rzut poziomy i przekrój komory defosfatacji	134
Rys. nr 11. Rzut komory nitryfikacji	135
Rys. nr 12. Przekrój A-A komory nitryfikacji	136
Rys. nr 13. Przekrój B-B komory nitryfikacji	137
Rys. nr 14. Rzut i przekrój zestawu pompowego ZH2	138
Rys. nr 15. Projekt technologiczny gospodarki osadowej - Obiekt 1,2,3	139
Rys. nr 16. Autotermiczna Termofilowe Stabilizacja Osadów	140
Rys. nr 17. Obiekt 1 - Rzut zadaszenia zbiornika	141
Rys. nr 18. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny i ATSO - detale	142
Rys. nr 19. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny - przekrój A-A	143

Rys. nr 20. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny - przekrój B-B.....	144
Rys. nr 21. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny - przekrój C-C	145
Rys. nr 22. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny - przekrój D-D	146
Rys. nr 23. Obiekt 1 - Zbiornik wielofunkcyjny - przekrój E-E.....	147
Rys. nr 24. Obiekt 1 - Zbiornik ATSO - podesty.....	148
Rys. nr 25. Studzienka skroplin.....	149
Rys. nr 26. Obiekt 2 - Zbiornik ATSO przekrój B-B.....	150
Rys. nr 27. Obiekt 3.1 - Instalacja uzdatniania powietrza	151
Rys. nr 28. Rzut studni zbiorczej dwufunkcyjnej	152
Rys. nr 29. Przekrój studni zbiorczej dwufunkcyjnej	153
Rys. nr 30. Rzut studni zbiorczej dwufunkcyjnej	154
Rys. nr 31. Rzut komory wód nadosadowych	155
Rys. nr 32. Przekrój komory wód nadosadowych.....	156
Rys. nr 33. Rzut przyziemia stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów	157
Rys. nr 34. Rzut podziemia pompowni wielofunkcyjnej	158
Rys. nr 35. Przekrój przyziemia stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów	159
Rys. nr 36. Przekrój podziemia pompowni wielofunkcyjnej	160
Rys. nr 37. Przekrój pompowni wielofunkcyjnej	161
Rys. nr 38. Przekrój podziemia pompowni wielofunkcyjnej	162
Rys. nr 39. Przenośnik osadu	163
Rys. nr 40. Rzut przyziemia stacji dmuchaw (Obiekt 19).....	164
Rys. nr 41. Przekrój flokulatora.....	165
III. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE.....	166
Kopie uprawnień projektantów	166
Kopie przynależności do IZB	167
Oświadczenia projektantów zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane	168

KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

CPV 45000000-7	Roboty budowlane.
CPV 45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
CPV 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
CPV 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
CPV 45252100-9	Zakłady oczyszczania ścieków
CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Projekt obejmuje przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim, położoną na działkach ew. nr 4699/1, 5230, 5231, oraz 5232, w obrębie Miasta Bielsk Podlaski, przy ul. Chmielnej.

W ramach projektu się wykonanie następujących elementów infrastruktury technicznej:

- budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków wraz kompaktowym urządzeniem do mechanicznego oczyszczania z możliwością współpracy z istniejącym piaskownikiem,
- stację zlewną ścieków dowożonych,
- przeprojektowanie budynku pompowni wielofunkcyjnej i stacji odwadniania oraz komory OBF,
- zaprojektowanie 3 szt. reaktorów ATSO,
- dostosowanie biologicznego układu oczyszczania ścieków do warunków uwzględniających zwiększenie ładunku azotu i fosforu z gospodarki osadowej,
- odzysk ciepła technologicznego do celów grzewczych,
- utwardzenie dróg wewnętrznych,
- podłączenie obiektów do sieci wodociągowej,
- zasilanie w energię elektryczną,
- przebudowę kanalizacji wewnętrznej,
- sieci międzyobiektove,
- składowisko osadów,
- wyposażenie oczyszczalni w sprzęt niezbędny do jej eksploatacji,
- budowę garażu na sprzęt.

2. Bilans ścieków

Bilans ścieków do doboru stacji mechanicznego oczyszczania oparto na poniższych danych:

Rodzaj parametru	Ilości jednostowe w g/m3/M*d	Dopływ do oczyszczalni		Odpływ z oczyszczalni		Stopień redukcji %
		Stężenie mg/l	Ładunek kg	Stężenie mg/l	Ładunek kg	
BZT5	0,06	600	3600	15	90,00	97,50
ChZT - Cr	1,3	1300	7800	125	750,00	90,38
Zaw. ogólna	0,5	500	3000	35	210,00	93,00
Azot ogólny	0,1	100	600	15	90,00	85,00
Fosfor ogólny	0,02	20	120	2	12,00	90,00
RLM	60000					
q jednostkowe l/m/d	100					
Qdśr m3/d	6000					
Qh m3/h	675,0					
Nh	2,7					
Qs l/s	187,5					
Nd	1,2					
Qdmax m3/d	7200					

Poniższe obliczenia wykonano na podstawie obciążenia bez uwzględnienia ładunku azotu i fosforu pochodzącego z odcieków z odwadniania i wody z płuczek wodnych (skruberów).

Projekt: Bielsk
opracowany przez:

obliczony dnia: 2016-05-31

Konfiguracja oczyszczalni:

- ☐ Beztlenowa komora mieszania
- ☐ Komora osadu czynnego
- ☐ Osadnik wtórny

Cel oczyszczania ścieków:

- ☐ Rozkład organicznych zw. węgla
- ☐ Nitryfikacja
- ☐ Denitryfikacja
- ☐ Symultaniczne strącanie fosforu

Metoda denitryfikacji: Denitryfikacja wstępna

Koagulant: Żelazo II

Osadnik wtórny: typ osadnika Osadn. radialny, przepływ poziomy, Zgarn. tarczowy

Założenia obciążeń:

Ładunek BZT5 w dopływie: 3600 kg BZT₅/d

Obliczone przypadki obciążeń:

- ☐ Obciążenie 1: Wymiarowanie
- ☐ Obciążenie 2: Wyznaczenie zapotrzeb. na tlen dla temperatury maksymalnej

Obliczenia na podstawie BZT

	Obciążenie	1	2
Wielkość dopływu:			
Ilość ścieków	Q _d	6000	6000 m ³ /d
	Q _t	600	600 m ³ /h

Stężenia zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	C _{ChZT,ZB}	1300	1300 mg/l
ChZT substancji rozpuszczonych	S _{ChZT,ZB}	1000	1000 mg/l
BZT ₅	C _{BZT,ZB}	600	600 mg/l
ChZT/BZT ₅		2,17	2,17 -
Zawiesina ogólna	X _{SM,ZB}	500	500 mg/l
Azot Kjeldahla	C _{TKN,ZB}	100,0	100,0 mg/l
Azot amonowy	S _{NH₄,ZB}	50,0	50,0 mg/l
Azot azotanowy	S _{NO₃,ZB}	0,0	0,0 mg/l
Fosfor	C _{P,ZB}	20,0	20,0 mg/l
Pojemność kwasowa	S _{KS,ZB}	50,0	50,0 mmol/l

Ładunki zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	B _{d,ChZT}	7800	7800 kg/d
ChZT substancji rozpuszczonych	B _{d,SChZT}	6000	6000 kg/d
BZT ₅	B _{d,BZT}	3600	3600 kg/d
Zawiesina ogólna	B _{d,XSM}	3000	3000 kg/d
Azot Kjeldahla	B _{d,TKN}	600,0	600,0 kg/d
Azot amonowy	B _{d,NH₄}	300,0	300,0 kg/d
Azot azotanowy	B _{d,NO₃}	0,0	0,0 kg/d
Fosfor	B _{d,P}	120,0	120,0 kg/d

Komora osadu czynnego, obciążenie 1:

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	12,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

Bilans azotu:

Dopływ: CTKN + SNO ₃	C _N	100,0 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	30,0 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S _{NH4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	4,0 mg/l
Azot do nityfikacji	S _{NO3,N}	65,0 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	55,0 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,092 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,15 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,096 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	55,3 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S _{NO3,AN}	9,7 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	5,50 -

Eliminacja fosforu:

Objętość beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	1772 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Qt, RV=1)	t _{BioP}	1,5 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	20,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	6,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	X _{P,BioP}	9,0 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	X _{P,Fall}	3,0 mg/l
Koagulant: Żelazo II		
Zużycie koagulantu	FM	48,8 kg Me/d

Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	S _{MAB}	4,07 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	S _{MAB}	4,07 kg/m ³

Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	wym.t _{SM}	25,0 d
Wymagana ilość osadu	wym.M _{SM}	66858 kg
Wymagana pojemność	V _{BB}	19099 m ³
Założona pojemność	V _{BB}	16427 m ³
Istniejący wiek osadu	t _{SM}	21,0 d
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	B _{R,BZT}	0,22 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,05 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu zw.węgla	Ü _{Sd,C}	2893 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü _{Sd,extC}	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	Ü _{Sd,BioP}	162 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü _{Sd,F}	122 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü _{Sd}	3177 kg/d

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	4379 kg/d
na nitryfikację	$OV_{d,N}$	1677 kg/d
na rozkład zw.węgla w procesie denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-962 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	5094 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f_C	1,10 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	f_N	1,50 -
Godzinowe zużycie tlenu, $f_C=1$, $f_N=1,50$	OV_h	247,2 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	342,6 kg/h

Pojemność kwasowa:

Pojemność kwasowa w odpływie	SKS_{AN}	45,66 mmol/l
------------------------------	------------	--------------

Komora osadu czynnego, obciążenie 2:

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	20,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

Bilans azotu:

Dopływ: CTKN + SNO ₃	CN	100,0 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	30,0 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S _{NH4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	4,0 mg/l
Azot do nitrifikacji	S _{NO3,N}	65,0 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	55,0 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,092 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,29 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,139 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	55,3 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S _{NO3,AN}	9,7 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	5,50 -

Eliminacja fosforu:

Pojemność beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	1772 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Qt, RV=1)	t _{BioP}	1,5 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	20,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	6,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)	X _{P,BioP}	9,0 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	C _{P,Fäll}	3,0 mg/l

Koagulant: Żelazo II

Zużycie koagulantu	FM	48,8 kg Me/d
--------------------	----	--------------

Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	S _{MAB}	4,07 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	S _{MAB}	4,00 kg/m ³

Wiek osadu:

Istniejący wiek osadu	t _{SM}	22,2 d
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	B _{R,BZT}	0,22 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,05 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu związków węgla	Ü _{Sd,C}	2681 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü _{Sd,extC}	0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	Ü _{Sd,BioP}	162 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü _{Sd,F}	122 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü _{Sd}	2965 kg/d

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	O _{Vd,C}	4691 kg/d
na nitrifikację	O _{Vd,N}	1677 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	O _{Vd,D}	-962 kg/d

Dobowe zużycie tlenu	OV _d	5406 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f _C	1,10 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitrifikacji	f _N	1,50 -
Godzinowe zużycie tlenu	OV _h	260,2 kg/h
Wymagany transfer tlenu	alpha*OC _h	388,3 kg/h
Pojemność kwasowa:		
Pojemność kwasowa w odpływie	SKS _{AN}	45,66 mmol/l

Bilans zanieczyszczeń z uwzględnieniem ładunków powstających w gospodarce osadowej

Całkowity bilans zanieczyszczeń			
Odcieki z odwadniania m ³ /d	66,5	Wody ze skrubarów m ³ /d	480
BZT5 mgO ₂ /l	1800	BZT5 mgO ₂ /l	50
ChZT mgO ₂ /l	2500	ChZT mgO ₂ /l	300
Zawiesina mg/l	500	Zawiesina mg/l	10
Nog mgN/l	1000	Nog mgN/l	50
Pog mgP/l	150	Pog mgP/l	5
Ł BZT5 kg O ₂ /d	109	Ł BZT5 kg O ₂ /d	24
Ł ChZT kg O ₂ /d	152	Ł ChZT kg O ₂ /d	144
Ł Zawiesina kg/d	30	Ł Zawiesina kg/d	5
Ł Nog kg/d	61	Ł Nog kg/d	24
Ł Pog kg/d	9	Ł Pog kg/d	2
Ładunki gospodarki osadowej łącznie			
Ł BZT5 kg O ₂ /d	133		
Ł ChZT kg O ₂ /d	296		
Ł Zawiesina kg/d	35		
Ł Nog kg/d	85		
Ł Pog kg/d	12		
Ładunki w doptywających ściekach			
Ł BZT5 kg O ₂ /d	3600		
Ł ChZT kg O ₂ /d	7800		
Ł Zawiesina kg/d	3000		
Ł Nog kg/d	600		
Ł Pog kg/d	120		
Całkowite ładunki			
Ł BZT5 kg O ₂ /d	3732		

Ł ChZT kg O ₂ /d	8096
Ł Zawiesina kg/d	3035
Ł Nog kg/d	685
Ł Pog kg/d	132
Całkowite stężenia zanieczyszczeń	
BZT ₅ mgO ₂ /l	622
ChZT mgO ₂ /l	1349
Zawiesina mg/l	506
Nog mgN/l	114
Pog mgP/l	22
Przepływ m ³ /d	6000

Projekt: Bielsk
opracowany przez:

obliczony dnia: 2016-05-31

Konfiguracja oczyszczalni:

- ☐ Beztlenowa komora mieszania
- ☐ Komora osadu czynnego
- ☐ Osadnik wtórny

Cel oczyszczania ścieków:

- ☐ Rozkład organicznych zw. węgla
- ☐ Nitryfikacja
- ☐ Denitryfikacja
- ☐ Symultaniczne strącanie fosforu

Metoda denitryfikacji: Denitryfikacja wstępna

Koagulant: Żelazo II

Osadnik wtórny: typ osadnika Osadn. radialny, przepływ poziomy, Zgarn. tarczowy

Założenia obciążeń:

Ładunek BZT₅ w dopływie: 3733 kg BZT₅/d

Obliczone przypadki obciążeń:

- ☐ Obciążenie 1: Wymiarowanie
- ☐ Obciążenie 2: Wyznaczenie zapotrzeb. na tlen dla temperatury maksymalnej

Obliczenia na podstawie BZT

	Obciążenie	1	2
Wielkość dopływu:			
Ilość ścieków	Q _d	6000	6000 m ³ /d
	Q _t	600	600 m ³ /h

Stężenia zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	C _{ChZT,ZB}	1349	1349 mg/l
ChZT substancji rozpuszczonych	S _{ChZT,ZB}	1050	1050 mg/l
BZT ₅	C _{BZT,ZB}	622	622 mg/l
ChZT/BZT ₅		2,17	2,17 -
Zawiesina ogólna	X _{SM,ZB}	506	506 mg/l
Azot Kjeldahla	C _{TKN,ZB}	114,0	114,0 mg/l
Azot amonowy	S _{NH4,ZB}	60,0	60,0 mg/l
Azot azotanowy	S _{NO3,ZB}	0,0	0,0 mg/l
Fosfor	C _{P,ZB}	22,0	22,0 mg/l
Pojemność kwasowa	S _{KS,ZB}	50,0	50,0 mmol/l

Ładunki zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	B _{d,ChZT}	8094	8094 kg/d
ChZT substancji rozpuszczonych	B _{d,SChZT}	6300	6300 kg/d
BZT ₅	B _{d,BZT}	3732	3732 kg/d
Zawiesina ogólna	B _{d,XSM}	3036	3036 kg/d
Azot Kjeldahla	B _{d,TKN}	684,0	684,0 kg/d
Azot amonowy	B _{d,NH4}	360,0	360,0 kg/d
Azot azotanowy	B _{d,NO3}	0,0	0,0 kg/d
Fosfor	B _{d,P}	132,0	132,0 kg/d

Komora osadu czynnego, obciążenie 1:

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	12,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

Bilans azotu:

Dopływ: CTKN + SNO ₃	CN	114,0 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	31,1 mg/l
Azot amonowy w odpływie	SNH _{4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	4,0 mg/l
Azot do nityfikacji	SNO _{3,N}	77,9 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	SNO _{3,AN}	10,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	SNO _{3,D}	67,9 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	SNO _{3,D/CBZT}	0,109 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,15 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	SNO _{3,D/CBZT}	0,096 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	SNO _{3,D}	59,7 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	SNO _{3,AN}	18,2 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	6,79 -

Eliminacja fosforu:

Objętość beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	1772 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Qt, RV=1)	t _{BioP}	1,5 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	22,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	6,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	X _{P,BioP}	9,3 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	SPO _{4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	SPO _{4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	X _{P,Fäll}	4,5 mg/l
Koagulant: Żelazo II		
Zużycie koagulantu	FM	72,3 kg Me/d

Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM _{AB}	4,07 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM _{AB}	4,07 kg/m ³

Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	wym.t _{SM}	25,0 d
Wymagana ilość osadu	wym.M _{SM}	66858 kg
Wymagana pojemność	V _{BB}	19861 m ³
Założona pojemność	V _{BB}	16427 m ³
Istniejący wiek osadu	t _{SM}	20,1 d
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	B _{R,BZT}	0,23 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,06 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu zw.węgla	Ü _{d,C}	2974 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü _{d,extC}	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	Ü _{d,BioP}	168 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü _{d,F}	181 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü _d	3323 kg/d

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	OV _{d,C}	4511 kg/d
na nitryfikację	OV _{d,N}	2010 kg/d
na rozkład zw.węgla w procesie denitryfikacji	OV _{d,D}	-1039 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV _d	5482 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f _C	1,10 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	f _N	1,50 -
Godzinowe zużycie tlenu, f _C =1, f _N =1,50	OV _h	270,3 kg/h
Wymagany transfer tlenu	alpha*OC _h	374,6 kg/h

Pojemność kwasowa:

Pojemność kwasowa w odpływie	SKS _{AN}	44,25 mmol/l
------------------------------	-------------------	--------------

Komora osadu czynnego, obciążenie 2:

Temperatura w komorze osadu czynnego	T	20,0 Stopnie C
--------------------------------------	---	----------------

Bilans azotu:

Dopływ: C _{TKN} + S _{NO3}	C _N	114,0 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	31,1 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S _{NH4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	4,0 mg/l
Azot do nitrifikacji	S _{NO3,N}	77,9 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S _{NO3,AN}	10,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	67,9 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,109 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,29 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,139 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	66,3 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S _{NO3,AN}	11,6 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	6,79 -

Eliminacja fosforu:

Pojemność beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	1772 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Q _t , RV=1)	t _{BioP}	1,5 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	22,0 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	6,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)	X _{P,BioP}	9,3 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S _{PO4,AN}	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	C _{P,Fäll}	4,5 mg/l

Koagulant: Żelazo II

Zużycie koagulantu	FM	72,3 kg Me/d
--------------------	----	--------------

Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM _{AB}	4,07 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM _{AB}	4,07 kg/m ³

Wiek osadu:

Istniejący wiek osadu	t _{SM}	21,6 d
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	B _{R,BZT}	0,23 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,06 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu związków węgla	Ü _{Sd,C}	2742 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü _{Sd,extC}	0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	Ü _{Sd,BioP}	168 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü _{Sd,F}	181 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü _{Sd}	3091 kg/d

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	OV _{d,C}	4852 kg/d
na nitrifikację	OV _{d,N}	2010 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	OV _{d,D}	-1153 kg/d

Dobowe zużycie tlenu	OV _d	5709 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f _C	1,10 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	f _N	1,50 -
Godzinowe zużycie tlenu	OV _h	279,7 kg/h
Wymagany transfer tlenu	alpha*OC _h	417,5 kg/h
Pojemność kwasowa:		
Pojemność kwasowa w odpływie	SKSAN	44,71 mmol/l

Z uwagi na zwiększoną ilość azotu ogólnego i fosforu powstającego w ciągu gospodarki osadowej uwzględniono wykorzystanie drugiej komory defosfatacji, trzeciej komory nitryfikacji oraz wyposażenie komory 1.4 - zbiornika uśredniająco podczyszczającego w przebudowywanym OBF-fie.

Bilans objętości komór oczyszczania ścieków przedstawia się następująco:

Komora	Ilość szt.	Objętość 1 komory m ³	Objętość całkowita m ³
Defosfatacja	2	900	1800
Denitryfikacja	2	862,5	1725
Nitryfikacja	3	2700	8100
Razem ciąg oczyszczania			11625
Objętość komory 1.4			3700
Łączna objętość części biologicznej oczyszczalni			15325

3. Opis sposobu oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów

3.1. Oczyszczanie mechaniczne

Ścieki dopływające i dowożone będą oczyszczane mechanicznie w kompaktowym urządzeniu sito piaskownika. Strumień ścieków dopływających z kanalizacji trafi istniejącymi kanałami tłocznymi do komory rozprężnej. Ścieki dowożone z automatycznej stacji zlewczej PZ oraz wody opadowe z terenu placu manewrowego przy punkcie zlewnym, składowisku osadów i ścieki z posadzek garaży trafią do pompowni punktu zlewnego PPZ i kolektorem PE dn 160 mm zostaną przepompowane do komory rozprężnej.

Strumień z komory rozprężnej skierowany zostanie do sito piaskownika. W sito piaskownika ścieki zostaną pozbawione zanieczyszczeń stałych. Wyseparowane skratki poddawane będą płukaniu i odwadnianiu. Gromadzone czasowo w kontenerach wywożone na składowisko odpadów. Piasek podany płukaniu czasowo gromadzony w kontenerach i wywożony na składowisko. Tłuszcz wyseparowany w komorze flotacji kierowany pompą ślimakową do komory sita i wraz ze skratkami usuwany do kontenera.

Zakłada się wykorzystanie istniejącego piaskownika w okresach nagłych przepływów powyżej wartości 200 l/s. W tym celu projektuje się wymianę zastawek na zastawki z napędem elektrycznym na doprowadzeniu do piaskownika i wylocie z piaskownika. Sygnałem do podnoszenia zastawek będzie wystąpienie poziomu przelewu (bypassu) sita. Strumień ścieków kierowany będzie jednocześnie do piaskownika i sito piaskownika do momentu spadku poziomu w korycie sita.

Wykorzystanie istniejącego piaskownika nastąpi również podczas prowadzenia prac konserwacyjnych i serwisowych sito piaskownika.

3.2. Oczyszczanie biologiczne

Biologiczny sposób oczyszczania ścieków przebiegać będzie w dotychczasowej technologii osadu czynnego. Projektuje się uzbrojenie drugiej komory defosfatacji 3B oraz trzeciej komory nitrifikacji. Ponadto przewiduje się wykorzystanie pierścienia zewnętrznego 1.4 przebudowanego OBF-u, który stanowić będzie zbiornik wielofunkcyjny dla gospodarki osadowej. Biologiczne oczyszczanie polega na defosfatacji denitryfikacji nitrifikacji i sedimentacji w osadnikach wtórnych.

Ścieki oczyszczone mechanicznie trafią do kanału zbiorczego, z którego rozprowadzane są do komór defosfatacji 3A i 3B. Do komór doprowadzane są również osady z recyrkulacji i cyrkulacji. Ten układ pozostanie bez zmian. Dodatkowo projektuje się połączenie istniejącego rurociągu tłocznego DN 300 stal z pompowni wielofunkcyjnej. W tym celu przewiduje się wykonanie dwóch odejść z istniejącego przewodu tłocznego stalowego DN 200 mm tłoczącego ścieki do komory rozprężnej. Odejścia PE SDR17 DN 200 mm należy skierować do komór defosfatacji 3A i 3B. Łączniki pozwolą na skierowanie strumienia ścieków z pompowni wielofunkcyjnej do komory defosfatacji z pominięciem ciągu mechanicznego oczyszczania ścieków. Wymieszana zawartość komór defosfatacji grawitacyjnie przepłynie do komór denitryfikacji 5A i 5B. Następnie ścieki przepłyną do komór nitrifikacji 6A, 6B, 6C. Komory 6C i 6B nie ulegną zmianie. Komora 6A zostanie wyposażona w drobnopęcherzykowy ruszt napowietrzający zasilany przez trzy dmuchawy

oraz mieszadła zatapialne i pompy recyrkulacji. Z komór nitryfikacji ścieki przepłyną do osadników wtórnych i po sklarowaniu do kanału odprowadzającego.

W celu optymalizacji procesu oczyszczania przewidziano pomiar on-line azotanów w komorze nitryfikacji 6A 6B i 6C. Komora będzie mogła pełnić funkcję wspomagającej komory denitryfikacji w przypadku zwiększenia zawartości azotanów powyżej wartości 10 mgN-NO₃/l. W takim przypadku wyłączone zostaną dmuchawy a włączone mieszadła do momentu spadku zawartości azotanów poniżej wartości 6 mgN-NO₃/l. Po uzyskaniu azotanów na poziomie 6 mgN-NO₃/l należy załączyć dmuchawę i prowadzić proces nitryfikacji w oparciu o pomiar tlenu.

Ścieki z komór nitryfikacji kierowane są do osadników wtórnych gdzie nastąpi sklarowanie i oddzielenie osadu i zanieczyszczeń pływających. Osad pompami recyrkulacji zostanie skierowany do komór defosfatacji i denitryfikacji. Osad nadmierny trafi do zagęszczacza osadów i dalej do obróbki. Wody ze skrubarów i odcieki z zagęszczania i odwadniania trafią do części ściekowej studni dwufunkcyjnej.

W celu końcowego usuwania fosforu stosuje się PIX (kwaśny siarczan żelaza), punkty dawkowania do strumienia w studni rozdziału przed komorą nitryfikacji i alternatywnie do studni rozdziału przed osadnikami wstępnymi.

3.3. Gospodarka osadowa

Projekt zakłada kilka wariantów przeróbki osadów. W każdym z wariantów osad jest wstępnie zagęszczany w zagęszczaczu grawitacyjnym. Wariantem podstawowym jest zagęszczanie mechaniczne osadu nadmiernego na prasie ślimakowo - talerzowej do ok. 5% s.m., stabilizację w reaktorach ATSO (autotermicznej tlenowej stabilizacji osadów), odwadnienia do ok. 25% s.m. na prasie ślimakowo - talerzowej, składowanie w zadaszonym składzie osadów. Osad w pełni stabilny i zhygienizowany zdalny do rolniczego wykorzystania.

Wariantem 1 rezerwowym jest stabilizacja osadu zagęszczonego w komorze tlenowej stabilizacji osadów, odwadnianie prasami ślimakowo - talerzowymi, składowany wykorzystywany rolniczo pod warunkiem czystości bakteriologicznej i pasożytowej.

3.3.1. Wariant podstawowy - stabilizacja ATSO

Osad nadmierny zgromadzony w części osadowej studni dwufunkcyjnej pobierany pompą PNZ i tłoczony do prasy śrubowo-talerzowej. Prasa posiada własny flokulator z mieszadłami wolnoobrotowymi, do którego doprowadzany będzie polimer o stężeniu 0.1-

0,2 %. Osad poddany flokulacji przepływa do dwóch sekcji śrubowo - talerzowych. Odciek kierowany jest do kanalizacji a osad zagęszczony do ok. 5% s.m. wylotami kierowany do kosza zasypowego pompy osadu zagęszczonego PTZ. Pompa z regulowaną falownikiem wydajnością sterowana jest na podstawie hydrostatycznego czujnika poziomu zamontowanego w dolnej części ściany bocznej zbiornika. Osad tłoczony jest do zbiornika 1.2 magazynu osadu zagęszczonego. Ze zbiornika 1.2 tłoczony jest porcjami o objętości ok. 60 m³/d do komór ATSO w celu stabilizacji i higienizacji. W pracy równoległo-szeregowej może być wprowadzana porcja po 60 m³/d do reaktorów I^oco drugą dobę. W pracy szeregowej porcja 60 m³/d do reaktora upust z reaktora 2.3, uzupełnienie reaktora 2.3 z reaktora 2.2, transfer z 2.1 do 2.2 i napętnienie świeżym osadem zagęszczonym mechanicznie reaktora 2.1.

Autotermiczna termofitowa stabilizacja osadu jest oparta na redukowaniu substancji organicznych zawartych w osadach ściekowych. W technologii ATSO zmniejszenie tych substancji przeprowadzane jest przez aerobowe mikroorganizmy. Przemiana energii aerobowej odbywa się egzotermicznie. Dlatego biologiczne utlenianie substancji organicznych wyzwala energię, głównie w postaci ciepła. Produktem końcowym są substancje proste jak H₂O i CO₂. Wydajne zatrzymanie ciepła, które wyzwala się podczas rozkładu daje w rezultacie wysokie temperatury robocze (>50°C), a to z kolei wysoki stopień rozkładu substancji organicznych jak też eliminację czynników chorobotwórczych. Proces ten wymaga wstępnego zagęszczenia osadu do ponad 5,0 % s.m., dzięki czemu uzyskuje się większą jednostkową zawartość substancji organicznych, która nie powinna być mniejsza niż 40,0 g/l, wyrażona wartością ChZT.

Efektywne działanie procesu wymaga dostarczenia odpowiedniej ilości tlenu (napowietrzania) oraz utrzymania zawartości reaktora w jednorodnym stanie (mieszania). W procesie powstaje też intensywnie piana na powierzchniowej warstwie osadu, której obecność wprowadza poprawia warunki zachodzenia procesu, ale jej ilość musi być stale kontrolowana. Przy dostarczeniu odpowiedniej ilości tlenu samorzutnie osiągana jest temperatura od 55 do 80 °C. Przewiduje się możliwość chłodzenia do temperatury 60-62 °C reaktorów II °C przez wprowadzenie ścieków oczyszczonych , przez . Do napowietrzania osadu stosuje się specjalne aspiratory powietrza (aeratory centralne i spiralne). Gabaryty komory (czas przetrzymania 6 do 9 dni) pozwalają na uzyskanie 38-50% obniżki s.m.o. oraz najlepszego osadu pod względem unieszkodliwienia organizmów chorobotwórczych.

Zaprojektowana instalacja ATSO składa się z trzech reaktorów pracujących szeregowo - równolegle, izolowanych termicznie i zamkniętych, wyposażonych w osprzęt kontrolny, urządzenia napowietrzające i rozbijające pianę oraz instalację do dezodoryzacji gazów odlotowych z reaktorów. Szeregowe lub szeregowo - równoległe połączenie

reaktorów pozwala na pełną pasteryzację-higienizację, gdyż nie zachodzi infekcja odprowadzanego osadu świeżymi organizmami obecnymi w osadzie doprowadzanym. Eksploatacja instalacji ATSO pracującej w systemie szeregowym polega na porcjowym przesyłaniu osadu z jednej do drugiej komory - po usunięciu porcji ustabilizowanego osadu. Można więc przyjąć, że osad z dwustopniowego procesu ATSO będzie stabilny i będzie w pełni zhygienizowany, jeśli temperatura w drugiej komorze przekracza 56 °C i całkowity czas reakcji jest równy co najmniej 6 dób.

Podstawowy układ ATSO składa się z trzech reaktorów pracujących szeregowo. Zasilany jest wsadowo raz dziennie, po czym reaktory są odizolowywane. W pierwszym stopniu, w reaktorze 2.1 temperatury zwykle są w dolnym zakresie zakresu termofilnego (40-50°C). Maksimum dezynfekcji osiąga się w drugim stopniu, reaktora 2.2 i 2.3 w którym temperatury zawierają się w granicach 55-60°C. Codzienny zrzut unieszkodliwionych osadów odbywa się tylko z drugiego stopnia za pośrednictwem zasuw ZU2.3 lub ZU 2.2 oraz pompy PTOU do zbiornika 1.3. Po zakończeniu takiego zrzutu surowy osad jest podawany do pierwszego stopnia, podczas gdy przetworzony częściowo osad jest przemieszczany z drugiego do trzeciego reaktora pompą transferu PT. Świeży wsad kierowany jest do reaktora 2.1 I°. Po zasileniu reaktory pozostają odizolowane przez 23 godziny, kiedy to zachodzi rozkład termofilny.

Z powodów zarówno ekonomicznych jak i ekologicznych nakazem chwili jest powrót do środowiska naturalnego osadów ściekowych, stanowiących pełnowartościowy nawóz. Autotermiczna termofilowa stabilizacja osadu jest procesem, który w pełni to umożliwi, przekształcając osady ściekowe w biomasę przeznaczoną do wykorzystania rolniczego z kierunkiem nawozu organicznego do stosowania we wszelkich rodzajach upraw polowych. Projektowana technologia umożliwia doprowadzenie stanu i składu osadu spełniającego wymogi osadu możliwego do wykorzystania w rolnictwie.

Projektowana technologia charakteryzuje się:

- jednoczesną stabilizacją osadów ściekowych i redukcją patogenów,
- bardzo stabilnym procesem, na który nie ma wpływu zmienne obciążenie,
- niskimi kosztami kapitałowymi ze względu na krótkie czasy zatrzymania (retencji) - ok. 8-9 dni,
- elastycznością w rozbudowie,
- brakiem konieczności stosowania dodatkowego źródła węgla organicznego oraz środków chemicznych,
- umożliwia odzysk ciepła procesowego do celów grzewczych.

W rezultacie zastosowania procesu ATSO otrzymujemy osad:

- w pełni ustabilizowany nie podlegający wtórnemu zagniwaniu,

- w pełni zhygienizowany nie zawierający zanieczyszczeń bakteriologicznych,
- nadający się do bezpośredniego zastosowania w rolnictwie lub do innych celów przyrodniczych,
- otrzymany przy minimalnych nakładach eksploatacyjnych i umiarkowanych nakładach inwestycyjnych.

3.3.1.1. Tryby pracy reaktorów ATSO

Reaktory ATSO zawsze pracują w układzie szeregowym przy stałym poziomie osadu ściekowego. Przed uruchomieniem cyklu zrzutu-podawania wyłączane są urządzenia mechaniczne (instalacja napowietrzająca, mieszacze i sterowniki piany). Po zrzucie z reaktora II° nr 2.3 osad jest pompowany z reaktora II° 2.2 do reaktora II° 2.3 do uzyskania prawidłowego poziomu. Następnie pompowany jest osad z reaktora I° 2.1 do reaktora II° 2.2. Ostatnim etapem jest wprowadzenie osadu zgęszczonego ze zbiornika 1.2 do reaktora I° nr 2.1. Aby zapobiec wzrostowi temperatury powyżej 60 - 65°C reaktory II° są wyposażone w wewnętrzne wymienniki ciepła powodujące schładzanie. Wodą chłodzącą będą ścieki oczyszczone z minimalną zawartością zawieszin.

Możliwa jest również praca instalacji ATSO w układzie trzech zbiorników w układzie szeregowo - równoległym. Zbiornik nr 2.1 i nr 2.2 stanowią pierwszy stopień, zbiornik nr 2.3 stopień drugi). Wówczas oprowadzanie osadów następuje ze zbiornika II° 2.3, uzupełniany jest co drugi cykl, raz ze zbiornika 2.1 raz ze zbiornika 2.2. Uzupełnienie reaktorów 2.1 i 2.2 osadem ze zbiornika 1.2 i następuje co drugi dzień.

Możliwa jest również praca tylko dwóch reaktorów w układzie szeregowym. W takim przypadku reaktorem I° może być reaktor nr 2.1 lub 2.2 a II° 2.3 lub 2.2.

Układ ten ma tę zaletę, że zawsze można odłączyć z pracy jeden ze zbiorników w przypadku stanów awaryjnych lub drastycznie zmniejszonej ilości osadu.

3.3.1.2. Wyposażenie mechaniczne reaktora ATSO

Mechaniczne urządzenia do napowietrzania, mieszania i sterowania pianą są kluczowe z punktu widzenia prawidłowego funkcjonowania technologii. Zastosowane urządzenia, jak spiralne i centralne aeratory, zostały zaprojektowane specjalnie do procesu ATSO. Urządzenia posiadają silnik z wałem drążonym z powiększonymi łożyskami, aby uzyskać ekonomiczną żywotność łożysk smarowanych w sposób ciągły. Spiralne aeratory są

montowane w ścianach reaktorów pod specjalnym kątem, który zależy od poziomu osadu i średnicy zbiornika.

W przypadku reaktorów projektowanych do oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim niezbędne jest zastosowanie centralnego aeratora w celu wsparcia pionowego mieszania i zapewnienia dostatecznej wymiany ciepła za pomocą wbudowanych wymienników oraz wymieszania w kierunku pionowym. Układ i zestawienie spiralnych i obiegowych aeratorów w reaktorze ma tę zaletę, że w zbiorniku powstaje określony przepływ.

Jest to podstawa skutecznego sterowania pianą, która zawsze powstaje, gdy odbywa się rozkład substancji organicznych w tych warunkach. Narastająca piana podawana jest do mechanicznych oddzielaczy piany, które oddzielają ciecz od gazów i w ten sposób sterują pianą. Pośredniczenie w narastaniu piany do specyficznego poziomu pozwala na wykorzystanie korzyści wynikających z wysokiej aktywności biologicznej w pianie przy zapewnieniu w tym samym czasie bezpiecznej pracy. Bez wykorzystania aktywnego sterowania pianą proces ATSO nie jest możliwy. Inny typ sterowania pianą stosowany w innych procesach przemysłowych, np. dodawanie chemikaliów, nie sprawdził się, a koszty robocze w tym samym czasie znacząco wzrosły. Żadna z oferowanych maszyn nie posiada łożysk oraz napędów zatopionych w osadzie, które mają tendencję do uszkodzania się. Wszystkie elementy wchodzące w kontakt z osadem są wykonane z AISI 304 lub innego antykorozyjnego materiału. Wykluczone jest stosowanie stali węglowych.

3.3.2. Wariant rezerwowy 1 - stabilizacja osadów w KTSO

Wariantem 1 rezerwowym jest stabilizacja osadu zagęszczonego w komorze tlenowej stabilizacji osadów, odwadnianie prasami ślimakowo - talerzowymi, czasowo gromadzony na składzie osadów i wykorzystywany rolniczo pod warunkiem czystości bakteriologicznej i pasożytowej.

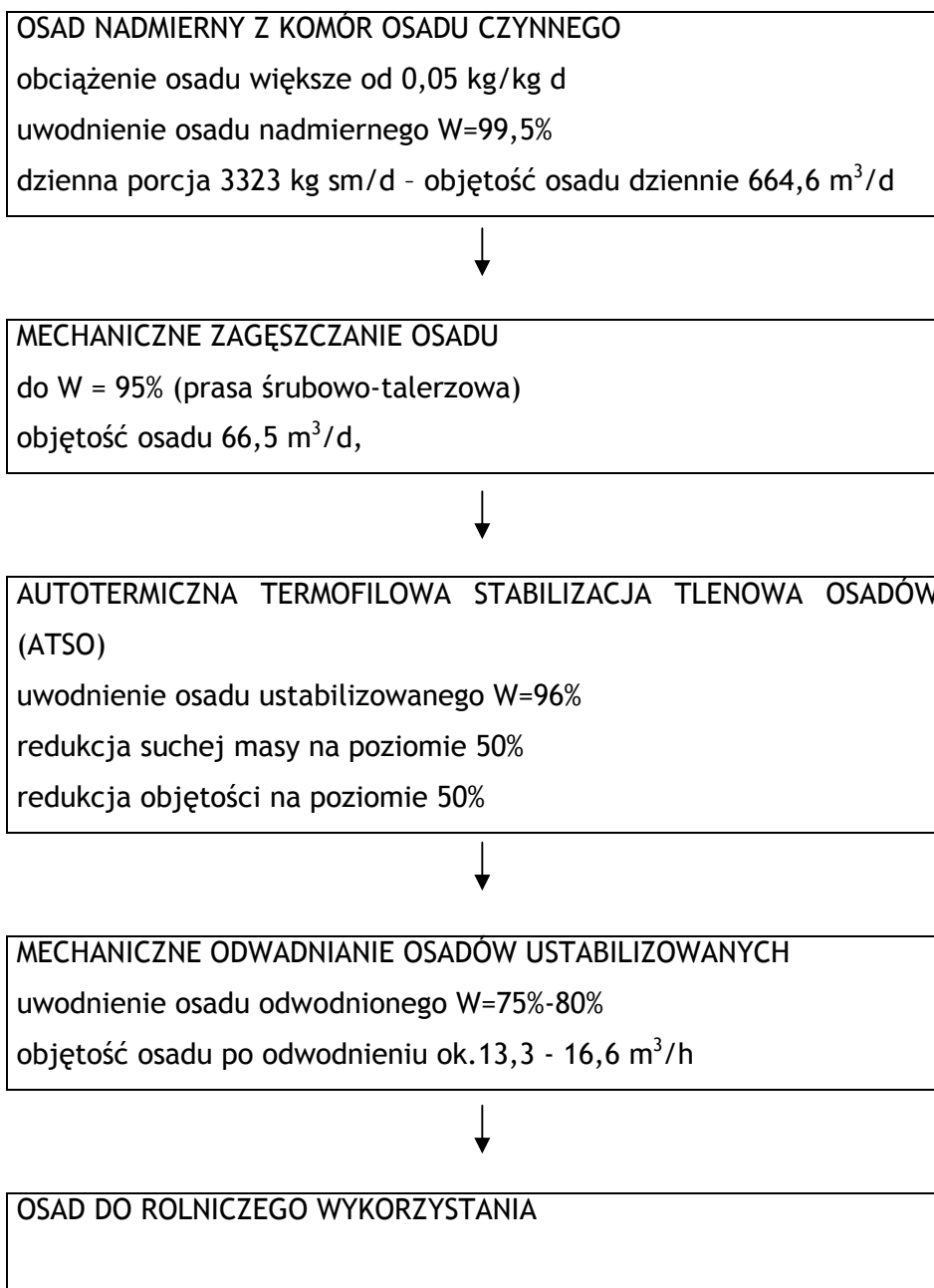
W tym wariantcie możliwe jest pobieranie osadu zagęszczonego z komory studni dwufunkcyjnej 12.2 i jego bezpośrednie odwadnianie prasami śrubowo talerzowymi lub skierowanie osadu pompami 4.1, 4.2 do komory 17 KTSO lub do zbiornika uśredniająco podczyszczającego 1.4. W komorach tych może być w zależności od potrzeby i sytuacji prowadzony proces tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego. Osad po stabilizacji może być odwadniany w obu prasach śrubowo talerzowych. Pobieranie osadu z komór może następować przez otwarcie ręcznych zasuw na rurociągach umieszczonych na dnie komór 17 KTSO lub 1.4 przypisanych do zbiorników oraz otwarciu zasuw ZP3 w pompowni wielofunkcyjnej. Usuwanie osadu z komór odbywać się będzie pompami P3.1 i P3.2 do

komór defosfatacji lub komory rozprężnej. Istnieje również możliwość pompownia osadów na poletka osadowe.

Osad odwodniony po uprzednim przebadaniu może być stosowany przyrodniczo np. do produkcji kompostów, rekultywacji terenów a jeśli spełni kryteria nawet do nawożenia upraw rolnych.

4. Dane wyjściowe i bilans osadów

Założenia przyjęte do projektu technologii Autotermicznej Tlenowej Stabilizacji Osadu:



- | | | |
|----|-------------------------------------------------|------------------------|
| a. | rodzaj osadu: | osad nadmierny |
| b) | dzienna porcja osadu | 3323 kg sm/d |
| c) | sucha masa osadu na wejściu do ATSO | 5.0 % |
| d) | dzienna porcja osadu zagęszczonego mechanicznie | 66,5 m ³ /d |
| e) | zawartość części organicznych w osadzie | 65 - 75 % |
| f) | napełnianie instalacji | Raz a dobę |
| g) | czas napełniania | 1 godz. |

Projektowany układ instalacji

liczba reaktorów: 3

materiał: żelbet

Wymiary reaktorów:

- Średnica wewnętrzna 8,9 m
- całkowita wysokość 3,7 m
- poziom napełnienia osadem 2,9 m
- objętość czynna $3 \times 180 \text{ m}^3 = 540 \text{ m}^3$

Czas przetrzymania 8 -9 d

Reaktory będą wyposażone w wymienniki ciepła do utrzymania stałej temperatury procesu oraz dodatkowe wymienniki rurowe do pozyskiwania wody grzewczej do celów co.

5. Projektowane obiekty

5.1. Komora rozprężna i istniejący piaskownik - obiekt 1A

W istniejącej komorze rozprężnej przewiduje się:

- Demontaż istniejących zastawek i renowację ścian po gniazdach zdemontowanych zastawek - 5 szt.,
- Na kanale doptywowym do koryt piaskownika przewiduje się montaż zastawek naściennych o wymiarach zasowy: szer. 60 cm, wysokość 100 cm szt. 2 Z1 i Z2. Zastawki wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L z napędem

elektrycznym. Napęd 3 fazowy, z krańcówkami zamknięcia, otwarcia, momentowymi przeciążenia oraz grzałką antykondensacyjną oraz regulacją położenia trzpienia.

- Na kanale środkowym montaż zastawki naściennej o wymiarach zasuw: szer. 60 cm, wysokość 100 cm szt. 1 z napędem ręcznym. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.
- Na kanale obejściowym montaż zastawki naściennej o wymiarach zasuw: szer. 80 cm, wysokość 100 cm szt. 1 z napędem ręcznym. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.
- W kanale odpływowym starego piaskownika projektuje się montaż zastawki naściennej o wymiarach zasuw: szer. 80 cm, wysokość 80 cm szt. 1 z napędem elektrycznym Z3. Napęd 3 fazowy, z krańcówkami zamknięcia, otwarcia, momentowymi przeciążenia oraz grzałką antykondensacyjną oraz regulacją położenia trzpienia. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.
- Wprowadzenie przewodu ze stali 14404 316L, dz 606,9x4 mm kierującego ścieki do sito piaskownika. Przewód należy osadzić w odwiercie wykonanym wiertnicą o średnicy Ø 710 mm. Do uszczelnienia zastosować uszczelnienie łańcuchowe ŁU7 G46 lub inne równoważne o długości 1942 cm i 48 ogniwach.
- Na ścianie kanału odprowadzającego ścieki mechanicznie oczyszczone w miejscu wlotu projektowanego przewodu 711,2x4 należy zamontować zastawkę naścienną o wymiarach zasuw: szer. 80 cm, wysokość 100 cm szt. 1 z napędem ręcznym. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.
- Demontaż istniejących barierek ochronnych przy piaskowniku i przy schodach i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m poręczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Zasilanie i sterowanie 3 szt. napędów zastawek,
- Pomiar poziomu ścieków w komorze sita sito piaskownika, realizowany sondą hydrostatyczną z membraną ceramiczną,
- W oparciu o pomiar poziomu sterować unoszeniem i opuszczaniem zastawek w komorze rozprężnej utrzymując poziom ścieków w komorze sita mechanicznego nie większy niż ok. 60 cm.

- W oparciu o pomiar poziomu w komorze sita należy unosić zastawki wlotowe i wylotową do momentu osiągnięcia poziomu niższego niż krawędź przelewu bypasowego komory sita.
- Na korycie zbiorczym po mechanicznym oczyszczeniu wymienić sondę pomiaru pH z zespolonym pomiarem temperatury.

5.2. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków - obiekt 1B

5.2.1. Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków ROTAMAT Ro5HD - 1 szt. lub inne równoważne

5.2.1.1. Urządzenie cedzące - sito bębnowe RPPS/1400/3 - 1 szt.

Sito wyposażone w kosz obrotowy czyszczony hydraulicznie zapewnia stałą wydajność urządzenia niezależnie od czasu eksploatacji (w sitach ze stałym elementem cedzącym czyszczonym szczotkami są one elementem szybkozużywającym się - w miarę zużywania się szczotek spada wydajność).

Sito zintegrowane z transporterem i prasą do odwadniania skratek pozwala na połączenie w jednym urządzeniu funkcji oddzielania, transportu i odwadniania zatrzymanych skratek.

W odróżnieniu od koszy lamelowych wysoki stopień separacji skratek zapewnia bęben wykonany z blachy perforowanej.

Urządzenie wyposażone w układ noży tnących części włókniste na dopływie do strefy bębnowej sita.

Zbiornik sita wyposażony w zintegrowany przelew awaryjny.

Zintegrowana praska skratek.

Zintegrowany system odwadniania skratek do maks. 35 - 40 % sm

Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek - zapobiega zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami i zapewnia ciągłą drożność tego elementu urządzenia.

Przyłącze wody płuczającej: 1" GEKA

Zużycie wody płuczającej: 2 l/s

Standardowe ustawienie czasu płukania: 30 s raz dziennie

Wymagane ciśnienie wody płuczającej: 5 - 7 bar

Jakość wody płuczającej: pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Doprowadzenie wody płuczającej z wodociągowej sieci wewnętrznej oczyszczalni z przyłącza do budynku PE dz 63 mm. Zasadniczym źródłem wody do płuczek będzie woda technologiczna ze zbiornika 1.1 tłoczona zestawem ZH1. W tym celu do budynku

zaprojektowano rurociąg PE SDR17 DN 100 mm oraz instalację wewnątrz budynku. W związku z powyższym na przyłączy wodociągowym projektuje się zawór antyskażeniowy.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z ściekami/skratkami wraz z transporterem skratek wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzanie w kąpeli kwasnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Parametry techniczne sita:

Średnica sita:	1400 mm
Perforacja:	3 mm
Średnica transportera:	355 mm
Rodzaj transportera skratek:	ślimakowy - wałowy
Przepływ:	200 l/s przy zawartości zawiesiny <500 mg/l
Króciec dopływowy:	DN 500, PN 10

Parametry silnika elektrycznego sita wraz z prasą:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	1,5 kW
Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	3,6 A
Liczba obrotów:	5,3 obr/min
Typ ochrony:	IP65
Ochrona Ex:	II2GExeII T3

Urządzenie wyposażone w system dysz płuczących skratki IRGA

Jest to układ dysz płuczących skratki zainstalowany w koszu sita i w przekroju transportera ślimakowego wypłukujący i rozpuszczający części organiczne. Dzięki temu następuje:

- redukcja rozpuszczalnych części organicznych
- redukcja wagi sprasowanych skratek
- redukcja objętości sprasowanych skratek

Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących wyposażone są w odcinające zaworki elektromagnetyczne.

Zużycie wody płuczacej (wraz z systemem IRGA):

Zapotrzebowanie w ciągu jednego cyklu płukania:	~72,66 l
Czas trwania jednego cyklu płukania:	34 s
Zapotrzebowanie chwilowe IRGA i listwa płuczająca kosz sita :	~ 2,63 l/s
Zapotrzebowanie średnie IRGA i lista płuczająca kosz sita:	~ 7,69 m ³ /h
Zapotrzebowanie wody listwa płuczająca kosz sita maks.	1,23 l/s
Zapotrzebowanie wody średnie listwa płuczająca kosz sita	4,49 m ³ /godz.
Przyłącze wody płuczającej:	1 1/4"
Wymagane ciśnienie wody płuczającej:	4 - 7 bar
Jakość wody płuczającej:	pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Projektuje się wykonanie w osi sita belki serwisowej o udźwigu 2000 kg.

5.2.1.2. Piaskownik poziomo - wirowy zintegrowany ze zbiornikiem sita - 1 szt.

Urządzenie wyposażone w wewnętrzny, zintegrowany kanał obejściowy.

Wysoka zdolność separacji zapewniona jest dzięki wydzieleniu dwóch stref piaskownika: napowietrzanej i nienapowietrzanej oraz zastosowaniu w części nienapowietrzanej kanału doprowadzającego typu „hydro - duct” wraz z odbiorem sklarowanych ścieków przelewem umieszczonym na całej szerokości urządzenia.

Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz do płuczki piasku.

Urządzenie wyposażone w kieszeń tłuszczownika wraz z automatycznym zgarniaczem i pompą tłuszczu z kompletną instalacją sterowania zgarniaczem i pompą tłuszczu.

Parametry techniczne piaskownika wraz z separatorem piasku:

Przepływ maks.:	200 l/s
Króciec odpływowy:	DN 700 PN 10

Gwarantowana efektywność usuwania piasku:

95% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm i przepływu 200 l/s.

Parametry silnika elektrycznego transportera poziomego:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	0,55 kW

Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	1,6 A
Liczba obrotów:	5,6 obr/min
Typ ochrony:	IP65
Ochrona Ex:	II2GExeII T3

Parametry silnika elektrycznego transportera ukośnego:

Ilość:	1 szt.
Moc znamionowa:	0,55 kW
Napięcie:	400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	1,6 A
Liczba obrotów:	5,6 obr/min
Typ ochrony:	IP65
Ochrona Ex:	II2GExeII T3

Kontener w wersji wraz z pokrywą lekką.

Urządzenie wyposażone w pomost dostępowy z drabinką.

Wykonanie materiałowe

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/piaskiem wraz z transporterami piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Rodzaj transporterów piasku:

Poziomy ślimakowy - wałowy

Ukośny ślimakowy - wałowy

Piaskownik jest napowietrzany i wyposażony w tłuszczownik - w skład instalacji wchodzi:

- rozdzielacz powietrza wraz z armaturą
- instalacja połączeniowa
- rury napowietrzające
- kompresor
- komora tłuszczownika
- zgarniacz tłuszczu
- pompa tłuszczu

Parametry techniczne kompresora:

Producent/Typ:	Gardne Denver/ V-DTN 26 (04)
Wydajność:	26 m ³ /h
Nadciśnienie na wylocie:	7 m
Moc silnika:	0,75 kW
Stopień ochrony:	IP 55

Parametry techniczne pompy tłuszczu:

Wydajność:	5,8 m ³ /h
Wysokość tłoczenia:	1-2 m sł. w.
Medium tłoczenia:	mieszanina wody i tłuszczu
Króciec ssawny:	DN 65
Króciec tłoczny:	DN 65

Część mająca kontakt z medium:	GG25
Część wirująca mająca kontakt z medium:	1.4021/1.2436
Uszczelnienie wału:	pierścień ślizgowy

Moc napędu:	1,35 kW
Napięcie:	400V
Częstotliwość:	50Hz
Rodzaj ochrony:	IP 54

Zabezpieczenie antykorozyjne:	RAL 5013
-------------------------------	----------

Dodatkowe odbiorniki energii:

Zgarniacz tłuszczu:	0,12 kW
---------------------	---------

Ciężar sitopiaskownika:

Sito RPPS/1400/3:	ok. 1700 kg
Transporter ukośny piasku:	ok. 700 kg
Zbiornik Ro5HD z poziomym transporterem piasku - puste:	ok. 5400 kg
Zbiornik Ro5HD z poziomym transporterem piasku - pracujące:	ok. 32800 kg
Zbiornik Ro5HD z poziomym transporterem piasku - przepelnione:	ok. 49100 kg

Instalacja sitopiaskownika zaprojektowana, wykonana zgodnie z DIN EN ISO 9001 i 14001.

5.2.1.3. Płuczka piasku RoSF4tC - 1 szt.

Instalacja do optymalnego wypłukiwania części organicznych zawartych w częściowo odwodnionym, zanieczyszczonym piasku. Po doprowadzeniu piasku do zbiornika następuje wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku jest wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzi do rozdzielenia części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego ze stali nierdzewnej. Odprowadzany transporterem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Odprowadzanie piasku z płuczki jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

Parametry techniczne:

Maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym:	100 kg/h
Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu:	$\leq 3\%$ strat przy prażeniu
Efektywność separacji:	95% (dla uziarnienia $\geq 0,2$ mm)
Zapotrzebowanie na wodę:	1 m ³ /h
Ciśnienie medium płuczącego:	2 - 4 bar
Przyłącza:	
Odptyw:	DN 100 PN10

Przewód odprowadzenia części organicznych powinien zostać skierowany poza stopień oczyszczania mechanicznego (za piaskownik) w celu uniknięcia koncentracji części organicznych w piasku.

Przyłącze wody użytkowej:	1"
Króciec do opróżniania urządzenia:	2"

Napęd transportera ślimakowego:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=1,1 kW
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	IN=2,75 A
Liczba obrotów:	n=11,5 min ⁻¹

Klasa ochrony:	IP 65
Ochrona Ex:	II2GExeII T3

Napęd mieszadła:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=0,25 kW
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50Hz
Prąd znamionowy:	IN=0,88 A
Liczba obrotów:	n=5,3 min ⁻¹
Klasa ochrony:	IP 65
Ochrona Ex:	II2GExeII T3

Ciężar urządzenia:

Urządzenie puste:	300 kg
Urządzenie pracujące:	900 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z piaskiem wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Instalacja płuczki piasku zaprojektowana, wykonana zgodnie z DIN EN ISO 9001 i 14001.

5.2.1.4. Szafa zasilająco - sterownicza - 1 szt.

Szafa zasilająco - sterownicza dla sitopiaskownika i płuczki piasku wykonana w jednej obudowie. Do montażu przy urządzeniach.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik,
- panel obsługowy,
- sygnał pracy i awarii urządzenia,
- przycisk kasowania,
- wyłącznik silnika, wyłącznik główny,
- automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
- licznik godzin pracy,
- zegar sterujący,

- komunikacja: styki bezpotencjałowe.
- komunikacja ze sterownikiem centralnym oczyszczalni protokołem Profibus RTU lub Ethernet.

Panel sterujący jest ogrzewany wewnątrz - wyposażony w termostaat zapobiegający tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

D celów serwisowych projektuje się belki z wózkami i wciągarkami ręcznymi. Nad sitem udźwig 2000 kg nad płuczką piasku 700 kg.

Dojazd do budynku z drogi wewnętrznej dla samochodów ciężarowych.

Przewiduje się montaż urządzenia przez otwór dachowy w czasie trwania prac. Po ustawieniu urządzenia dokonać montażu konstrukcji i pokrycia dachu.

Do zbierania skratek i piasku przewiduje się 4 szt pojemników. Pojemnik powinien być przechylny zamykany: pojemność 1,2 m³, mocowanie na widłach, możliwość transportu ręcznym wózkiem paletowym. Wymiary zew. (SxDxH) - 1570 x 1400 x 1150 mm, udźwig - 1000 kg, ciężar własny - 260 kg, w opcji ze wzmocnionymi kółkami. Do celów transportowych pojemników przewiduje się wyposażenie w wózek ręczny paletowy o udźwigu 2000 kg.

Do gromadzenia odpadów projektuje się 4 szt. kontenerów do samochodu hakowego i łańcuchowego np. Kp 7. Kontenery będą przetrzymywane w składzie osadów obiekt 18.

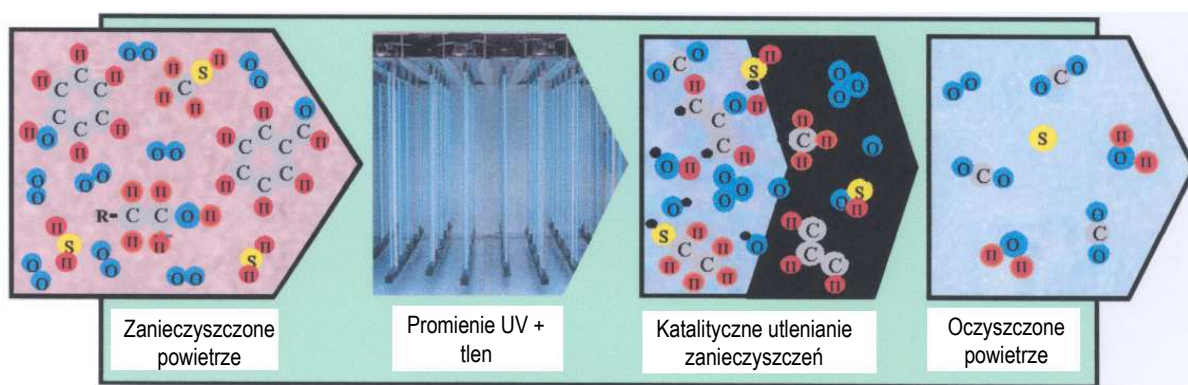
Należy przewidzieć ułożenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń.

5.2.2. Instalacja wentylacji i dezodoryzacji powietrza

Do wentylacji grawitacyjnej projektuje się po 4 otwory nawiewne w ścianach podłużnych. Otwory 50 cm nad posadzką, wymiar kratki nawiewnej 30x30 cm. Kratki ze stali kwasoodpornej. Wentylację wywiewną stanowić będą 4 szt. wywietrzaków o średnicy 200 mm ze stali kwasoodpornej.

Do dezodoracji powietrza projektuje się urządzenie, w którym eliminacja odorów następuje poprzez zastosowanie urządzenia do fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali (184nm do 254nm). Urządzenie fotojonizacyjne typu NOX montuje się bezpośrednio w strumieniu gazów odlotowych i składa się ono z obudowy ze stali nierdzewnej, filtra pyłów, komory lamp UV, katalizatora(filtr z węglem aktywnym) , wentylatora oraz szafy sterowniczej.

Usuwanie zanieczyszczonych powietrza jest najpierw oczyszczane z cząstek pyłu przez wstępny filtr. W ten sposób lampy UV oraz katalizator są zabezpieczone przed zanieczyszczeniami przez ciała stałe. Filtry są wyposażone w miernik ciśnienia Δp dla oceny stopnia obciążenia pyłami. Nadchodzący moment wymiany filtra jest pokazywany na pulpicie sterowniczym. Za filtrem pyłów powietrze przechodzi przez komorę z lampami UV o specjalnej konstrukcji z powierzchnią katalityczną. Cząstki tlenu i molekuly powietrza jak też niektóre zanieczyszczenia są przetwarzane do postaci rodników lub jonów, jak ozon i rodniki wodorotlenowe, które są wysokoreaktywnymi środkami utleniającymi. Ponadto struktura niektórych zespolonych zanieczyszczeń, jak lotne związki organiczne, związki aromatyczne, związki siarki, itp. rozpada się również na mniejsze fragmenty, które są bardziej reaktywne. Z tego względu w kanale reakcji przeważająca część molekuł zapachów i zanieczyszczeń ulega utlenieniu. Za kanałem reakcji znajduje się zespół katalizatora. Tu zanieczyszczenia o strukturze trudnej do utleniania są adsorbowane wraz z nadwyżką ozonu i innych rodników. W bliskim kontakcie z konwertorem katalitycznym nawet te związki zostają również utlenione. Jednocześnie nadmiarowe rodniki lub jony zostają rozłożone i nie przedostają się do otoczenia. Materiał absorpcyjny służy jedynie do reakcji katalitycznej i jako krótki bufor czasowy, a nie do ostatecznej adsorpcji zanieczyszczeń.



Rys.1 Zasada procesu utleniania fotokatalitycznego

Oczyszczone powietrze jest wprowadzane do budynku z którego jest czerpane za pomocą wentylatora , pracującego we współpracy z falownikiem. Urządzenie może pracować w trybie ciągłym jak i okresowym. Dla tego celu na pulpicie sterowniczym powinien być cyfrowy zegar tygodniowy / dzienny.

Przewody nawiewno-wywiewne wykonać z rur wentylacyjnych kwasoodpornych DN 315mm i DN 200 mm

Źródło gazów odlotowych: budynek mechanicznego oczyszczania ścieków

Średnia jakość gazów odlotowych: H₂S - śr. 10 ppm

Przepływ gazów odlotowych, max: 2400 m³ / h

Wymiary modułu: ok. 1600 x 1120 x 3050 mm

Ciężar modułu: ok. 1800 kg

Liczba modułów: 1

Materiał obudowy: Stal nierdzewna AISI 304 ściany podwójne, izolowane termicznie.

Wentylator promieniowy: 230/400 V, IP 54

Moc urządzenia 3,5 kW

Funkcje sterowania:

- Główny włącznik
- Przełącznik trybów pracy:
- Zegar
- Niezbędne bezpieczniki i wyłączniki samoczynne
- VFD (falownik)
- Miernik ciśnienia Δp
- Lampki sygnalizacyjne i zewnętrzne zestawy sygnałów
- Okablowanie w ramach całej instalacji wraz z kablami zasilającymi, sterowania, pomiarowymi i oświetlenia.

5.3. Punkt zlewny ścieków dowożonych - PZ obiekt 21

Typowy kontenerowy punkt zlewny ścieków dowożonych jako element złożony z:
kontenera ze stali KO do zabudowy kompletnego wyposażenia w składzie:

- instalacja oświetleniowa oraz grzewcza instalacja elektryczna,
- kratki wentylacyjne,
- drzwi zewnętrzne stalowe KO, podłoga pokryta wykładziną przemysłową,
- ściany z płyty warstwowej, na zewnątrz blacha elewacyjna KO,
- wymiary 2,0 x 1,0 x 2,0 m
- materiał: stal kwasoodporna 1.4301

Wyposażenie:

- ciąg spustowy DN 100 wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 z przyłączem strażackim
- szafka sterowniczo-zasilająca zawierająca sterownik z oprogramowaniem oraz modułami wejść/wyjść i komunikacyjnym, czytnik identyfikatorów, rejestracja ilości i dostawcy ścieków, drukarka z obcinakiem papieru, oprogramowanie PC i przesyłem danych do systemu scada
- zasuwa DN 100 z napędem pneumatycznym

- kompresor
- przepływomierz elektromagnetyczny DN 100
- identyfikatory 10 szt.

Odprowadzenie ścieków przewodem PE 110 mm do studni S1 i dalej kanałem PCV dn 315 mm do studni pompowni PPZ. Punkt zlewny należy wyposażyć w system archiwizacji i rozliczeń umożliwiający identyfikację dostawców ścieków zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. z 2002r. nr 188, poz. 1576) oraz Ustawą z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2005r. nr 236, poz. 2008 z późn. zmianami). Sposób identyfikacji dostawców powinien odbywać się za pomocą kart lub identyfikatorów elektronicznych zapewniając archiwizację danych oraz możliwość wydruków dziennych, dobowych miesięcznych.

Do punktu zlewnego doprowadzić wodę z sieci wodociągowej przewodem PE dn 50 mm. W kontenerze punktu zlewnego wykonać zawór czerpakny wody dn 20 mm oraz zawór dn 50 mm zakończony złączem typu strażackiego 52 mm.

W drodze dojazdowej do punktu zlewnego projektuje się profilowaną tacę najazdową wyposażoną w 2 szt. kratek ściekowych. Odpiływ z kratek należy skierować do separatora ropopochodnych, wylot z separatora do studni S1. Taca stanowić będzie również myjnię pojazdów.

Przy punkcie zlewnym lokalizuje się miejsce do mycia pojazdów. Jako myjkę należy zastosować myjkę wysokociśnieniową kompaktową z wyposażeniem:

- Pistolet spryskujący z wkładką Soft
- Wąż wysokociśnieniowy, 10 m, DN 6, 250 bar
- Lanca spryskująca, 1050 mm
- Dysza power
- System tłumienia drgań SDS
- Zabezpieczenie przed skręcaniem (AVS)
- Kontrola ciśnienia
- Wbudowane zbiorniki na paliwo i środek czyszczący
- Servo Control
- Podgrzewanie wody
- Ciśnienie robocze - 30 - 140 bar
- Maksymalna temperatura (°C) 80-155

- Moc przyłącza (kW) 3,6
- Wydajność tłoczenia (l/h) 240-560
- Zasilanie ~/V/Hz 1/230/50
- Zbiornik paliwa (l) 15
- Zbiornik środka czyszczącego (l) 10
- Zużycie paliwa (kg/h) 3,5

Wytyczne dla branży budowlanej

Zaprojektować płytę do posadowienia kontenera PZ

Wytyczne dla branży budowlanej i drogowej

- wyprofilować spadki dróg w kierunku odwodnień do kraterów ściekowych
- zaprojektować nawierzchnię dróg dla pojazdów o ładowności do 30 t.
- do obiektów PZ, SEP, PPZ zaprojektować ciągi piesze.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA:

Do punktu zlewnego doprowadzić zasilanie 3 fazowe, na moc 10 kW,

- Rozdzielnia wewnętrzna z wydzieleniem obwodów do , oświetlenia, ogrzewania , systemu sterowania, gniazda 230 v i gniazda 400 V 32 A.
- Dane ze sterowania przenieść do systemu Scada.

5.4. Pompownia punktu zlewnego - PPZ obiekt 22

Zbiornik pompowni wykonać z prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 2500 mm, składanych na uszczelkę. Wysokość całkowita zbiornika z pokrywą 5,05 m. Zbiornik przykryć pokrywą żelbetową z włazem 1,00 x1,20 m oraz dwoma otworami dla wywiewników Ø 160 mm. Pokrywa ze stali kwasoodpornej. Wyposażenie pompowni stanowią:

- Rurociągi tłoczne DN 150 mm ze stali kwasoodpornej z systemowymi kolanami sprzęgającymi z żeliwa,
- Zawory zwrotne kulowe DN 150 mm - szt. 2
- Zasuwy odcinające klinowe ręczne DN 150 - szt. 2

- Króciec dn 50 mm z zaworem do płukania rurociągu,
- Podest remontowy ze stali kwasoodpornej,
- Drabina ze stali kwasoodpornej
- Prowadnice dwururowe ze stali kwasoodpornej,
- Łącuchy do pomp A4 wymiar 6,
- Żurawik z wciągarką o udźwigu do 250 kg,
- Pompa zatapialna o $Q= 50 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $h= 15 \text{ m}$ słupa wody z silnikiem nie większym niż $P1= 4,5 \text{ kW}$ z wirnikiem diagonalnym odpornym na zatykanie o wolnym przelocie wirnika 80 mm - 2 szt.
- Trzy czujniki pływakowe poziomu,
- Sonda hydrostatyczna z membraną ceramiczną,
- Sterowanie z szafy RT - sterowniczej oczyszczalni.

Rurociąg tłoczny od pompowni do komory rozprężnej z rur PE dn 160 mm.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Pompownię zasilić z rozdzielni głównej dla mocy 12 kW uwzględniając prądy rozruchowe pomp.
- Szafę sterowniczą wykonać z integralnym sterownikiem PLC dane przenieść do systemu Scada
- Czujniki poziomu: sondy hydrostatyczne z membraną porcelanową i dodatkowo awaryjnie 3 wyłączniki pływakowe.

5.5. Komora defosfatacji 3A i 3B

Zakres prac w komorach 3A i 3B przewiduje:

- Demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m poręczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m.
- Wymianę pasów - ograniczników kratek na pomostach na nierdzewne w gatunku stali 1.4301,
- Likwidację skorodowanych koryt dopływowych.
- Wprowadzenie przewodu tłoczego PE SDR17 DN 200 mm z pompowni wielofunkcyjnej. Przewód należy wprowadzić przez przewiert w ścianie

żelbetowej. Oś otworu na rzędnej 141,05 mnpm. Wprowadzenie rury tłocznej i uszczelnienie przestrzeni uszczelnieniem łańcuchowym typu ŁU. Uszczelnienie powinno być wykonane z elastomeru EPDM, płytki oporowe z poliamidu, śruby i inne elementy metalowe ze stali kwasoodpornej gatunek 1.4307 - A2.

W istniejącym zbiorniku żelbetowym 3B o wymiarach 18,40 x 18,80 m, głębokości 4,80 m należy:

- wypompować wodę, usunąć zanieczyszczenia organiczne. Wodę i osady do oczyszczalni ścieków.
- usunąć istniejące koryta rozprowadzające i odprowadzające,
- oczyścić ściany zbiornika wodą, zlikwidować rysy i pęknięcia, nałożyć preparaty zabezpieczające beton przed korozją. Należy zastosować zaprawę z dodatkami włókna, siarczanoodporną, odporną na karbonatyzację i sole odładowe, szczelną na chlorki. np. Nafutill KM 250 HS.
- Zamontować następujące urządzenia:

Mieszadła szt. 2 w komorze 3B i 1 szt. w 3A - M2 M3 i M4 PL003818 Amamix C 4135/48UD lub inne równoważne o parametrach:

- mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu, ze śmigłem o średnicy D = 400 mm;
- n = 700 obr/min ; P2 = 4,0 kW; 400 V; 50 Hz ; IP68 ; czujnik temperatury
- uzwojeń silnika (bimetal) ; czujnik wilgoci w komorze silnika;
- kabel zasilający 10 mb ;
- zestaw montażowy nr 22 dla głębokości zabudowy do 6 m:
- prowadnica z kształtownika 4 KTR 100x100x5 - prowadnica rurowa L = 6 /m/ ;
- 22 HT - uchwyt do zamocowania mieszadła w pozycji poziomej;
- 22 HW- uchwyt kątowy;
- 22 OH - uchwyt górny prowadnicy rurowej;
- 22 SH-EBB- dolny uchwyt prowadnicy rurowej do zbiorników o skośnym dnie
- żurawik o udźwigu umożliwiającym demontaż mieszadeł

Zastawkę naścienną regulacyjną Z3B

W kanale odpływowym projektuje się montaż zastawki naściennej o wymiarach zasuw: szer. 120 cm, wysokość 130 cm szt. 1 z napędem elektrycznym Z3B. Napęd 3 fazowy, z krańcówkami zamknięcia, otwarcia, momentowymi przeciążeniami oraz grzałką antykondensacyjną oraz regulacją położenia trzpienia. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- zasilić urządzenia o ww. mocy uwzględniając prądy rozruchowe mieszadeł.
- Sterowanie z głównej szafy sterowniczej oczyszczalni zintegrować z programem sterownika PLC dane przenieść do systemu Scada.
- Zastawka z napędem protokołem profibus, wskazać stan położenia noża
- Mieszadła z wyłącznikami zał/wył i sygnalizacją pracy przy złączu kabla zasilającego,
- Sterowanie mieszadeł czasowe, nastawne z poziomu Scada czasy pracy i postoju,

5.6. Komory rozdziału - obiekty 4 i 7

W komorach rozdziału o średnicy 6 m projektuje się wykonanie przykryć z płyt warstwowych grubości 8 cm montowanych bezpośrednio do ścian zbiornika. Płyty z blach stalowej powlekanej w kolorze szarym, wypełnienie styropian lub poliuretan gr. 8 cm. Krawędzie płyt wykończyć blachą. W przykryciu wykonać po jednym uchylnym otworze rewizyjnym o wymiarach 1,00 x 1,00 m. Otwierana pokrywa powinna być na zawiasach i zabezpieczona przez opadaniem. W zakresie prac należy uwzględnić demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m poprzeczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m.

5.7. Komory denitryfikacji - obiekty 5A i 5B

W zakresie prac należy uwzględnić demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m poprzeczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m. Ilość 180 mb.

5.8. Komory nitryfikacji - obiekty 6A, 6B, 6C

W zakresie prac dotyczących wszystkich komór należy uwzględnić demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość

barier 1,10 m poprzeczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m. Długość barier 380 mb. Renowacja elementów stalowych pomostów, kształtowników, słupów, belek przez ręczne usunięcie ognisk korozji, malowanie podkładem i dwukrotne malowanie farbą epoksydową. W istniejącej komorze 6A, zbiorniku żelbetowym o wymiarach 50,80 x 18,35 m, głębokości 4,80 m usunąć istniejące koryta rozprowadzające, oczyścić ściany zbiornika wodą nałożyć preparaty zabezpieczające beton przed korozją oraz likwidujące rysy i pęknięcia. Należy zastosować środki odporne na UV siarczany, siarczki, dla zakresu temp -30°C - +30 °C, na bazie żywic poliestrowych lub epoksydowych z dodatkami mineralnymi. Dokonać montażu następujących urządzeń:

Mieszadła M1, M2, M3 PL003818 Amamix C 4135/48UD lub inne równoważne o parametrach

- mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu, ze śmigłem o średnicy D = 600 mm;
- n = 475 obr/min ; P2 = 10,0 kW; 400 V; 50 Hz ; IP68 ; czujnik temperatury
- uzwojeń silnika (bimetal) ; czujnik wilgoci w komorze silnika;
- kabel zasilający 10 mb ;
- zestaw montażowy nr 22 dla głębokości zabudowy do 6 m:
- prowadnica z kształtownika 4 KTR 100x100x5 - prowadnica rurowa L = 6 /m/ ;
- 22 HT - uchwyt do zamocowania mieszadła w pozycji poziomej;
- 22 HW- uchwyt kątowy;
- 22 OH - uchwyt górny prowadnicy rurowej;
- 22 UH-SBB- dolny uchwyt prowadnicy rurowej do zbiorników o skośnym dnie

Pompy cyrkulacji

Projektuje się dwie pompy np.: NT - 3127 MT3 - 4,7 kW lub inne równoważne o parametrach

Charakterystyka pomp; Q = 123 m³/h, H= 8,50 m , P1=4,70 kW. Prowadnice dwururowe ze stali kwasoodpornej, łańcuch stal KO, kolano ze stopą sprzęgającą żeliwo.

Wymagania dla pomp:

- Pokrywa ciśnieniowa: żeliwo szare EN-JL1040
- Wał: stal nierdzewna EN-1.4021+QT800
- Wirnik: żeliwo szare EN-JL1040
- Osłona kabla: wodoodporny kauczuk syntetyczny
- Elastomery: kauczuk nitrylowy (NBR)
- śruby, nakrętki: stal nierdzewna EN-1.4301 (A2)
- wirnik pompy

- pompa musi być wyposażona w wirnik otwarty wielołopatkowy, którego zakrzywione łopatki umożliwiają pompowanie ścieków komunalnych i przemysłowych. Swobodny przelot pompy powinien wynosić przynajmniej 65 mm. Pompa powinna umożliwiać tłoczenie ścieków zawierających gruboziarniste ciała stałe, włókna, osady i gazy.
- Wirnik musi mieć łopatki tylne, które zmniejszają siły osiowe.
- Wirnik należy wykonać jako odlewjednocześnieciowy. Powierzchnie wirnika muszą być gładkie i pozbawione wszelkich jam skurczowych i ubytków. Wirnik należy wyważyć dynamicznie.
- Wirnik należy zamocować sztywno na wale w taki sposób, aby uniemożliwić jego poluzowanie i urwanie nawet podczas pracy z niewłaściwym kierunkiem obrotów.
- Niewłaściwy kierunek obrotów wirnika może wystąpić przy błędnym podłączeniu faz silnika, albo przy wstecznym strumieniu pompowanego medium.

USZCZELNIENIE WAŁU

Na uszczelnienie wału muszą składać się dwa, niezależne od siebie uszczelnienia mechaniczne w układzie tandemowym, które działają w tym samym kierunku.

Komora pierwotnego uszczelnienia mechanicznego, znajdującego się po stronie pompy musi posiadać odpowiednią wielkość, ażeby we współdziałaniu z łopatkami grzbietowymi wirnika mogła przeciwdziałać zanieczyszczeniu uszczelnienia mechanicznego frakcjami stałymi. Pierwotne uszczelnienie mechaniczne oraz wtórne, znajdujące się po stronie łożyska muszą zostać zamontowane w komorze olejowej o odpowiednich wymiarach, dla uzyskania wystarczającego smarowania i chłodzenia powierzchni ślizgowych, także podczas dłuższej pracy na sucho i bez konieczności stosowania zewnętrznych systemów smarowania i chłodzenia. Jako cieczy smarującej należy używać nietoksycznego oleju przyjaznego dla środowiska.

Z uwagi na wyjątkową twardość i odporność chemiczną na pierścień ślizgowy i przeciwpierścień do uszczelnienia mechanicznego od strony pompy należy stosować węgiel krzemu. Uszczelnienie mechaniczne od strony łożyska musi tworzyć para węgla / węgiel AL2O3 dla zapewnienia dobrych własności w przypadku pracy awaryjnej. Pierścienie ślizgowe i przeciwpierścienie muszą nadawać się do ponownego docierania.

W obydwóch uszczelnieniach należy zastosować mieszki sprężyste z elastomeru jako elementy dynamiczne uszczelnienia. Każde uszczelnienie musi być zaopatrzone we własny, niezależny od kierunku obrotów i znajdujący się na zewnątrz, docisk sprężysty. Uszczelnienia mechaniczne nie mogą wymagać konserwacji oraz być łatwe do kontroli i wymiany.

Uszczelnienia mechaniczne oprócz u producenta pompy, muszą być dostępne do kupna także u co najmniej jednego innego sprzedawcy. Nie jest dopuszczalne stosowanie specjalnych konstrukcji innego producenta pomp.

Tradycyjne uszczelnienie mechaniczne z przeciwstawnie działającym pojedynczym lub zespołowym dociskiem sprężystym, uszczelnieniem mechanicznym kasetowym i uszczelkami z innych materiałów aniżeli wymienione, nie nadają się do zastosowań krytycznych.

Uszczelnienie po stronie pompy: węgiel krzemu / węgiel krzemu

Uszczelnienie po stronie łożyska: węgiel / węgiel AL2O3

Materiał części metalowych: CrNiMo-Stahl

Żurawiki

Do celów serwisowych projektuje się żurawiki, szt 5, dla pomp cyrkulacyjnych i mieszadeł o udźwigu 250 kg. Żurawiki powinny być wyposażone w liny ze stali kwasoodpornej.

Przewody tłoczne pomp cyrkulacyjnych

Przewody wykonać z rur stalowych kwasoodpornych gat 1.4301. Na pionowych odcinkach tłocznych zamontować zawory zwrotne kulowe. Na wyjściu przewodu tłoczego Dz 254x2 mm poza zbiornikiem zamontować zasuwę podziemną klinową typu krótkiego z trzpieniem w osłonie wyniesionym do poziomu terenu, zakończonym skrzynką żeliwną zasuwę.

Zastawka regulacyjna

W kanale odpływowym projektuje się montaż zastawki naściennej o wymiarach zasuw: szer. 120 cm, wysokość 225 cm szt. 1 z napędem ręcznym. Zastawka wykonana ze stali kwasoodpornej w gatunku 14404 316L.

Ruszt napowietrzający

Aeratory rurowe o średnicy 120 mm z membraną z PE o grubości 8 mm. Efektywności napowietrzania SOTE 7,1-6,7% przy głębokości 5 m w zakresie obciążeń 5-20 Nm³/m/h i efektywności przy zanurzeniu 4 m 7,3-6,7%. Straty ciśnienia dla zanurzenia 5 m nie większe w zakresie 5 - 17 cm dla zanurzenia 4 m nie większe niż 10 cm.

Ruszt złożony jest z:

- aeratorów 2,0x120 - 180 szt.
- aeratorów 1,0x120 - 96 szt.

- wkładki łączeniowych z PE - 84 szt.
- stalowe łączniki z dw 108x8, L= 90 mm - szt. 72
- mocowanie regulowane do dna 276 szt.

Powietrze z dmuchaw doprowadzić przewodami ze stali kwasoodpornej dz 304x2 mm, 254x2 mm. Pionowe odcinki z pomostów do dna komory wykonać z rur 154x2 mm, przewody rozdzielcze rur 154x2 mm oraz kształtki połączeniowe ze stali kwasoodpornej.

Dmuchawy

Zaprojektowano 3 szt. dmuchaw napowietrzających typu Roots w obudowach dźwiękochłonnych o następujących parametrach.

Dmuchawy wyporowe systemu Roots, a o wymaganej wydajności w punkcie pracy $Q=2100$ m³/h i nadciśnieniu $p=450$ mbar, (przy częstotliwości napięcia zasilającego $f=50$ Hz), moc max. silnika nie większa niż 55 kW.

Zakres regulacji wydajności od 1500 - 2100 m³/h.

Wymiary zewnętrzne dmuchawy w obudowie: dł. nie więcej niż 2000 mm, szer. nie więcej niż 2000 mm, wysokość do 2400 mm.

Silnik elektryczny trzy fazowy wyposażony w czujniki temperatury uzwojeń.

Dmuchawa działać ma na zasadzie dwóch wirników (typu Roots) o trzech płatach z wbudowanym układem redukcji pulsacji (kanały zwrotne przed wylotem). W przekładni zębatej dmuchawy zastosowane mają zostać zęby skośne. Oba wały stopnia sprężającego dmuchawy powinny być podparte czterema łożyskami o trwałości projektowej 100.000 godzin pracy. Dla maksymalnego zabezpieczenia zarówno przed obciążeniami promieniowymi, jak i osiowymi, na wale napędowym od strony przekładni pasowej łożysko waleczkowe, a pozostałe kulkowe. W dmuchawie należy zastosować tłumik wlotowy absorbcyjno - interferencyjny zintegrowany z filtrem powietrza. Tłumik wlotowy wyposażony w dodatkowy system redukcji hałasu działający na zasadzie rozdzielenia powietrza wlotowego na dwa strumienie o amplitudach wzajemnie się kompensujących (możliwość regulacji długości drogi przepływu w tłumiku każdego ze strumieni powietrza).

Obudowa dźwiękochłonna wyposażona w wentylator chłodzący umożliwiający niezależną pracę od silnika głównego dmuchawy, sterowany w oparciu o czujnik temperatury wewnątrz obudowy. Poziom emisji hałasu poniżej 75 db.

Dmuchawa wraz z urządzeniami pomocniczymi ma być w wykonaniu zwartym. Konstrukcja pozwalająca na montaż dmuchaw obok siebie, „ściana w ścianę”. Dostęp do obsługi i serwisu urządzenia przez drzwi frontowe. Urządzenia pomocnicze (osprzęt) użyte do wykonania agregatu dmuchawy muszą być zamocowane na konstrukcji wsporczej tłumika wylotowego lub sztywnej ramie. Wewnątrz tłumika mogą być użyte jedynie stałe części

metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty etc.). Całość zainstalowana na podporach tłumiących drgania. Wszystkie części muszą być umieszczone w jednej obudowie i zamocowane bezpośrednio na korpusie dmuchawy. Korpus musi być skonstruowany w taki sposób, aby pozwolić na szybką i łatwą wymianę wkładów filtra oraz powinien być wyposażony w specjalne węże ułatwiające wymianę oleju.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

Doprowadzić zasilanie do mieszadeł, pomp, aparatury AKPiA i dmuchaw,

Wykonać pomiary:

- Pomiar tlenu rozpuszczonego - optyczny. W oparciu o pomiar regulować pracę dmuchaw na nastawne progi w zakresie dla fazy nitryfikacji - ok. 2,5 mg O₂/l dla denitryfikacji poniżej 0,2 mg O₂/l.
- Sterowanie płynne dmuchawami w oparciu o tlen.
- Pomiar optyczny N-NO₃ dla kontroli procesu redukcji azotu azotanowego. Pomiar N-NO₃ instalowany bezpośrednio w komorze 6A. Na podstawie pomiarów azotu azotanowego regulować proces usuwania azotu. Przy obniżeniu azotu azotanowego poniżej 6 mg N-NO₃/l komora powinna pracować jako nitryfikacyjna do momentu zwiększenia zawartości azotu azotanowego do 10 mg N-NO₃/l. Praca dmuchaw w z utrzymaniem tlenu rozpuszczonego ok. 2,5 mg O₂/l. Po osiągnięciu zawartości azotu azotanowego do 10 mg N-NO₃/l - wyłączenie dmuchaw i załączenie mieszadeł do momentu osiągnięcia azotu azotanowego poniżej 6 mg N-NO₃/l.
- Pomiar zawiesiny zrealizować w oparciu o optyczny we wszystkich komorach nitryfikacji.

Armatura dla czujników w wykonaniu indywidualnym na przegubowym ramieniu zakotwionym do pomostu roboczego zakończonym płytą z tworzywa sztucznego. Wszystkie elementy armatury powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej i tworzywa sztucznego odpornych na korozję i warunki atmosferyczne.

Wszystkie pomiary wskazać na panelu dotykowym szafy sterowniczej oraz systemie Scada.

Uwaga! Pomiary zawiesiny, tlenu i N-NO₃ zamontować również w istniejących komorach 6B i 6C. Dane przemieścić do systemu Scada.

Demontaż zespołu starych, żeliwnych rozdzielni elektrycznych - 2 kpl.

5.9. Osadniki wtórne obiekt 8A i 8B

Zakres prac w osadnikach wtórnych szt. 2 średnica 26 m:

- Demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m poręczka na wysokości 0.70 m. słupki co 2,00 m. Ilość 180 mb.
- demontaż konstrukcji stalowej zgarniacza osadu,
- montaż zgarniacza osadu osadnika wtórnego z kompletnym wyposażeniem dla osadnika o średnicy 26m: pomost, zgarniacz denny z ciągnami, zgarniacz części pływających, spust części pływających, rura centralna, korytko do odbioru części pływających z rurą spustową oraz napęd zgarniacza, szczotka bieżni z napędem elektrycznym, szczotka koryt z napędem elektrycznym, łożysko centralne
- czyszczenie ręczne oraz strumieniowo-ścierne powierzchni betonowych osadnika,
- wykonanie powłoki ochronnej wewnętrznych powierzchni osadnika nałożyć preparaty zabezpieczające beton przed korozją. Należy zastosować zaprawę z dodatkami włókna, siarczanoodporną, odporną na karbonatyzację i sole odladzające, szczelną na chlorki. np. Nafutill KM 250 HS. Powierzchnia ścian do renowacji 1800 m².
- oczyszczenie i skucie uszkodzonych powierzchni betonowych bieżni. Nie należy uszkodzić zbrojenia usunąć tylko luźne elementy bieżni.
- w wierzchniej powłoce bieżni zatopić dwie równoległe biegnące wiązki grzewczych przewodów elektrooporowych o mocy 40 W/mb. Należy użyć przewodów tzw inteligentnych beztermostatowych. Przewód ułożyć w odstępnie 10 cm od krawędzi zewnętrznej bieżni o ok. 20 cm od siebie. Następnie zalać przewody w betonie klasy B25 o grubości 5 cm.
- zabezpieczenie bieżni środkiem do napraw betonu: odbudowy, odnawiania powierzchni, posadowienia, kotwienia, wykonywania nowych, wysokoobciążonych posadzek. Zaleca się stosowanie kompozytu składającego się z kwarcowego wypełniacza i dwóch specjalnie opracowanych, chemicznie czynnych, płynnych składników, które w wyniku reakcji chemicznej polimeryzują i wiążą zarazem cząsteczki kwarcu. Zamiennie powłoki zabezpieczające można wykonać stosując 2-komponentową żywicę na bazie Polyurea o następujących właściwościach: bezrozpuszczalnikowa, 100% cząstek stałych, bardzo szybkie wiązanie, wysoka odporność na uszkodzenia mechaniczne i ścieranie, przepięża rysy do 2 mm, chroni przed korozją, szczelna dla cieczy, odporna na działanie czynników atmosferycznych, odporna na promieniowanie cieplne do 60 °C, duża przyczepność do betonu, stali, poliestru, drewna itp. Powłokę gruntującą należy wykonać preparatem; bezrozpuszczalnikowym, 2-komponentową żywicą epoksydową

przeznaczoną do gruntowania o następujących właściwościach: bardzo dobra przyczepność do wilgotnych i suchych podłoży betonowych, oznaczony jako „nieprzepuszczający pary wodnej”, klasa III (niski współczynnik przenikania pary wodnej) zgodnie z klasyfikacją normy PN-EN ISO 7783-2.

Zgarniacze osadu zaprojektowano wg wytycznych renomowanego producenta tego typu urządzeń PRODEKO w następującym wykonaniu:

Pomost jezdny zgarniacza ZGRwt-26

W skład wyposażenia pomostu wchodzi następujące podzespoły:

- Jezdny pomost obsługowy o szerokości 1,0m i długości L~14,5m (konstrukcja pomostu ramowa spawana z belek nośnych wykonanych z ceowników zimnogiętych i wzmocnień kratownicowych) z przykryciem z antypoślizgowej (serrated SR2) kraty nierdzewnej - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304)

Parametry pomostu -

- Dopuszczalne obciążenie dodatkowe pomostu 2 kN/m².
- Dopuszczalne obciążenie masą skupioną na środku pomostu 500 kg.
- Dopuszczalne obciążenie skupione na powierzchni 200x200mm wynosi 1,5 kN.
- Dopuszczalna strzałka ugięcia 1/400.
- Barijerka ochronna na pomoście o wysokości H=1,1m i długości L~30,5m + drabinka wejściowa na pomost + wspornik pod skrzynkę zasilająco-sterowniczą - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304)

Parametry barierek:

- Obciążenie barierek wg EN ISO 14122-3:2001.
- Dopuszczalne ugięcie 30 mm.
- Zespół napędowy (wózek jezdny z kołami fi430x160mm posiadającymi bieżnik poliuretanowy + napęd P_{max}=0,37kW min IP66 - szybkość jazdy zgarniacza ~3cm/s) - wykonanie konstrukcji wózka z wałami i kołami ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304), a urządzenia handlowe standard wykonania producenta

Parametry zespołu napędowego:

- Osie kół łożyskowane w oprawach łożyskowych.
- Standardowo motoreduktor firmy NORD (min. IP66) mocowany bezpośrednio na osi koła.
- Trwałość przekładni przy pracy równomiernej bez przeciążeń 150 000 h (nie dotyczy łożysk uszczelnień).

- Częstotliwość wymiany oleju syntetycznego zalecane co 15 000 h lub co 2 lata, a mineralnego co 8 000h lub co 1 rok

- Obrotnica centralna (łożysko wielkogabarytowe wieńcowe + odbierak pierścieniowy prądu +PE IP65) - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304).
- Szafka zasilająco-sterownicza z tworzywa z drzwiami pełnymi o IP65 + instalacja elektryczna w obrębie pomostu

Przybliżona masa pomostu (konstrukcja + urządzenia handlowe) ~ 2.750 kg

Zespół zgarniania osadu do osadnika D=26m Hmax=4,0m

- Zespół zgarniania osadu dennego w postaci zgrzebła samonośnego podwieszonego pod pomost obsługowy (bez kół podporowych) z listwą o wysokości H=350mm ukształtowaną wg spirali logarytmicznej bez zgrzebła dogarniającego - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304) z listwą zakończoną gumą kwasoodporną zbrojoną

Przybliżona masa zespołu zgarniania osadu ~ 500 kg

Układ zgarniania i odbioru części pływających (flotatu) do osadnika D=26m

Układ zgarniania i odbioru flotatu składający się z:

- Zespołu zgarniania części pływających (flotatu) w postaci listwy H=250mm z kieszenią zbiorczą - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304) z listwą zakończoną gumą kwasoodporną
- Lej zrzutowy części pływających o pojemności min 130l o konstrukcji zatopionej z króćcem odpływowym o długości L~300mm zakończonym kołnierzem owierconym wg PN6 - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304)

Przybliżona masa zespołu zgarniania flotatu ~ 250 kg

Układ czyszczenia bieżni

- Obrotowa szczotka bieżni z pługiem (napęd Pmax=0,37kW o min IP66 + szczotka fi500x300 z tworzywa) - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304), a urządzenia handlowe standard wykonania producenta

Przybliżona masa szczotki bieżni (konstrukcja + urządzenia handlowe) ~ 60 kg

Układ czyszczenia koryta

- Obrotowa szczotka koryta (napęd Pmax=0,37kW o min IP66 + szczotka walcowa z tworzywa o średnicy fi800) - wykonanie konstrukcji ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304), a urządzenia handlowe standard wykonania producenta

Przybliżona masa szczotki koryta (konstrukcja + urządzenia handlowe) ~ 90 kg

Układ dopływu ścieków do osadnika D=26m

Układ dopływu ścieków, na który składają się następujące elementy:

- Segmentowe kolano 1,5R DN600 z przyłączem kołnierzowym PN10
- Rura dopływowa DN600 (fi 608x4) o długości L=ok. 3.000mm
- Stożek rozptywowy DN600 / DN800 długości L= ok. 800mm
- Deflektor centralny D_xH=3.500x2.000mm mocowany do pomostu z kieszeniami do wypływu flotatu z części środkowej osadnika
- Całość wykonana ze stali w gatunku 0H18N9 (AISI 304)

Przybliżona masa proponowanego układu dopływu ~ 930 kg

Układ odpływu ścieków oczyszczonych z osadnika pozostawić istniejący.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Doprowadzić obwody do zasilania przewodów grzewczych,
- Przewidzieć wymianę przewodu zasilającego sterowniczego zespół urządzeń zgarniacza osadu, napędu wózka, napędu szczotki bieżni, napędu szczotki koryta.
- Przenieść wskazania pracy i stanów urządzeń do systemu Scada.
- Na korycie zbiorczym ścieków po oczyszczeniu wymienić sondę pomiaru pH z zespolonym pomiarem temperatury.

5.10. Pompownia recyrkulacji - obiekt 10

Do pozyskiwania wody z kanału wylotowego oczyszczalni ścieków przeznaczonych do celów technologicznych gospodarki osadowej projektuje się następujące urządzenia:

Zestaw pompowy ZH2

Zestaw tłoczy ścieki oczyszczone do zbiornika 1.1. Przewidziano zestaw do podnoszenia ciśnienia o parametrach:

- Wydajność jednej pompy 24,90 m³/h
- Ilość pomp - 2 szt.
- Wysokość podnoszenia 19,90 m,
- Moc 2,47 kW
- NPSH wymagane - 6,35 m
- Dopuszczalne ciśnienie - 16 bar

- Ciśnienie końcowe 1,96 bar
- Punkt pracy 0 - 31,64 m
- Średnica wlotu - DN 90 mm
- Średnica wylotu - DN 80 mm
- Wykonanie - dwupompowe - 1 pompa 100 % druga rezerwa czynna
- Pompa blokowa In - Line
- Obudowa żeliwna
- Typ ustawienia - pionowy
- Pompa z uszczelnieniem mechanicznym jednostronnego działania z wentylowaną komorą w pokrywie korpusu z otworem stożkowym
- Średnica wirnika 149 mm
- Wielkość przełotu 5,4 mm,
- Montaż pompy bez silikonów
- Silnik elektryczny IP 55
- Czujnik temperatury szt 3
- Moc P2 4,00 kW

Na rurociągu tłocznym zestawu ZH2 należy zamontować automatyczny filtr samoczyszczący typ ASF 1 o parametrach:

- Sito szczelinowe ze stali AISI316L, 1 szt,
- Korpus ze stali AISI 316L lub AISI 304,
- Wydajność maksymalna 70 m³/h,
- Ciśnienie pracy do 6 bar,
- Temperatura pracy do 30°C,
- Przyłącza kołnierzowe wlot/wylot DN 80 mm,
- Usuwanie zanieczyszczeń DN25 mm do komory pompowni recyrkulacji,
- Długość sita 500 mm,
- Efektywność sita 0,1 mm,
- Filtracja ścieków oczyszczonych mechaniczno - biologicznie,
- Sterowanie czyszczeniem w oparciu o zmianę ciśnień, szafka ze sterownikiem PLC z protokołem modus RTU lub profibus,
- Napęd elementu czyszczącego - tłok napędzany pneumatycznie,
- Zawór upustowy pneumatyczny,
- Sprężarka dwutłokowa jako źródło powietrza do napędów o parametrach: ilości powietrza 50 l/min, ciśnienie 4-7 bar, moc do 3 kW.

- Sterowanie własne zintegrowane z protokołem profibus lub modus RTU.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Doprowadzić obwody do zasilania do zestawu pompowego, filtra czyszczącego,
- Przenieść wskazania pracy i stanów urządzeń do systemu Scada.

5.11. Zbiornik wielofunkcyjny - obiekt 1

Istniejący zbiornik wykorzystany będzie do następujących funkcji:

- Zbiornik 1.1 - przetrzymanie ścieków oczyszczonych do celów chłodzenia reaktorów, skruberów, płukania aeratorów spiralnych, odzysku ciepła do celów c.o. oraz innych celów technicznych,
- Zbiornik 1.2 - gromadzenie osadów zagęszczonych,
- Zbiornik 1.3 - gromadzenie osadu ustabilizowanego po ATSO,
- Zbiornik 1.4 - uśrednianie i podczyszczanie odcieków z zagęszczania i odwadniania osadów oraz wód ze skruberów i innych wytworzonych w procesie przeróbki osadów.

W zakresie robót budowlanych przewiduje się opróżnienie zbiornika OBF z zalegających osadów w ilości ok. 5000 t. Osady należy zagospodarować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych z dnia 06.02.2015 r. Dz.U poz. 257 z 25.02.2015r. W zakres zagospodarowania wchodzi:

- odwodnienie osadów,
- przeprowadzenie badań przydatności do rolniczego wykorzystania,
- dobór dawek,
- uzgodnienie z właścicielami gruntów,
- zbadanie gleby przeznaczonej pod nawożenie,
- opracowanie niezbędnej dokumentacji,
- transport i zagospodarowanie na polach uprawnych.

Wytyczne dla branży sanitarnej

- Wykonać przewidziane w projekcie przewody technologiczne;
- Montaż urządzeń technologicznych

Wytyczne dla branży budowlanej

- Wykonać renowację ścian wewnętrznych i zewnętrznych komory OBF stosując preparaty odporne na działanie korozji siarczanowej żelbetu likwidując rysy i pęknięcia.

5.11.1. Zbiornik wody technologicznej **obiekt 1.1**

Wymiary zbiornika wewnętrznego (1.1):

- średnica wewnętrzna 6,00 m,
- wysokość całkowita 5,95 m,
- wysokość czynna do 5,00 m,
- pojemność robocza 141 m³.

Do zbiornika należy doprowadzić wstępnie przefiltrowany ściek oczyszczony przewodem stalowym ze stali w gatunku 304 lub inny kwasoodpornym o średnicy dz 104x2 mm oraz przewód ssawny ZH1 o średnicy dz 104x2 mm z tego samego materiału. Przez ściany stosować przejścia szczelne typu łańcuchowego ze śrubami kwasoodpornymi.

Do celów tłoczenia wody ze zbiornika 1.1 do celów chłodzenia reaktorów i powietrza w skruberach oraz zasilania płuczek sitopiaskownika przewidziano zestaw do odnoszenia ciśnienia ZH1 o parametrach:

- Wydajność jednej pompy 19,9 m³/h
- Wysokość podnoszenia 39,97 m,
- Moc 3,95 kW
- NPSH wymagane - 4,80 m
- Dopuszczalne ciśnienie - 16 bar
- Ciśnienie końcowe 4,2 bar
- Punkt pracy 0 - 46,66 m
- Wykonanie - trzypompowe, 1 pompa 100 % wody do skruberów, druga wspomaganie dla przypadku konieczności chłodzenia reaktorów ATSO oraz pokrycie zapotrzebowania sitopiaskownika i trzecia rezerwa czynna
- Pompa blokowa In - Line
- Obudowa żeliwna
- Wirnik - żeliwny
- Typ ustawienia - pionowy
- Pompa z uszczelnieniem mechanicznym jednostronnego działania z wentylowaną komorą w pokrywie korpusu z otworem stożkowym

- Średnica wirnika 182,0 mm
- Wielkość przelotu 5,3 mm,
- Montaż pompy bez silikonów
- Silnik elektryczny IP 55
- Czujnik temperatury szt 3
- Moc P2 5,50 kW
- Przepływomierz elektromagnetyczny na przewodzie tłocznym
- Sterowanie własne kaskadowe z płynnym sterowaniem falownikiem w oparciu o natężenie przepływu,

Zbiornik ze stropem żelbetowym wyposażać w drabinę zejściową ze stali kwasoodpornej.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Zasilic zestaw pompowy na moc 12 kW
- Czujnik poziomu L1.1.1. - hydrostatyczny zatapialny z membraną ceramiczną.
- W oparciu o pomiar prowadzić sterowanie napełnianiem pompami zestawu ZH2 i opróżnianiem zestawem ZH1. Dane o: poziomie i natężeniu przepływu z przepływomierza zestawu ZH1, ilości wody w zbiorniku, dane ze sterowania filtra samoczyszczącego i zestawu ZH2 odnieść na panelu szafy sterowniczej i systemie Scada.

5.11.2. Zbiornik osadów zagęszczonych obiekt 1.2

Wymiary: pierścień o średnicy wewnętrznej 8,80 m, szerokości 1,10 m, wysokość całkowita 5,95 m, wysokość czynna do 5,00 m, pojemność robocza 133 m³. Zbiornik przykryty stropem żelbetowym. Do zbiornika należy doprowadzić osad zagęszczony z prasy śrubowo talerzowej zagęszczającej przewodem stalowym ze stali w gatunku 304 lub inny kwasoodpornym o średnicy dz 204x2 mm oraz przewód ssawny pompy PNO o tej samej średnicy i materiale. Przez ściany stosować przejścia szczelne typu łańcuchowego ze śrubami kwasoodpornymi. Zbiornik wyposażać w drabinę zejściową ze stali kwasoodpornej.

Do odciągu powietrza ze zbiornika projektuje się przewód ze stali kwasoodpornej 202x2 mm odbierający jednocześnie powietrze ze zbiornika 1.3. Przewód sprowadzony pomostem i dachem budynku 1.5 w kierunku stacji PCO 3.1.

Do tłoczenia osadu zagęszczonego do komór ATSO zaprojektowano pompę wyporową rotacyjną PNO Tornado 08/200 BD-E- 1 kpl lub inna równoważna o następującej charakterystyce:

- Wydajność 80-120 m³/h
- Wysokość samozasysania nie mniej niż 2 m.
- Wysokość tłoczenia nie mniej niż 30 m.
- Konstrukcja - pompa wyporowa rotacyjna.
- Wyłożenie korpusu wymiennymi elastomerowymi elementami ochronnymi
- Obudowa części pompowej w konstrukcji jednoczęściowej.
- Tłoki dwuskrzydłowe proste wykonane ze stali nie gorszej niż 1.7225 .
- Bezobstępne uszczelnienie mechaniczne z komorą na ciecz zaporową. Ciecz zaporowa na bazie wody.
- Jednostronne łożyskowanie wałów.
- Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium.
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych.
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej.
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów osiowych).
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych 50mm.
- Silnik zintegrowany z walcową przekładnią zębatą.
- Moc silnika nie więcej niż 18,5 kW.
- Prędkość obrotowa na wale pompy około 260-390 obr./min.
- Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości.
- Przekazanie napędu z przekładni zębatej na wały pompy przy pomocy elastycznego pasa zębatego.
- Pompa dostarczona z podstawą montażową.
- Mocowanie do żelbetowego fundamentu

Nazwa medium		Osad zagęszczony mechanicznie
Gęstość medium	kg/dm ³	1 - 1,2
Wielkość ziaren	mm	0,1 - 5
Zawartość suchej masy(wg wagi %)	% s.m.	1 - 6

Lepkość dynamiczna	mPa s	100 - 1000
Lepkość kinematyczna	mm ² /s	100 - 833,33

Warunki pracy:

	<i>Jednostka</i>	<i>Q_{nom}</i>	<i>Q_{min}</i>	<i>Q_{max}</i>
Wydajność	m ³ /h	100	80	120
Ciśnienie różnicowe	bar	2,4	1,9	2,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	2,5	2	3
Prędkość obrotowa	obr./min.	289	231	347
Prędkość obwodowa	m/s	3,42	2,73	4,11
Częstotliwość	Hz	43	34	52
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	10,8	7,3	14,8
Moment roboczy	Nm	356	303	408

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Zasilic pompę PNO na moc 18 kW
- Czujnik poziomu L1.2.1. - hydrostatyczny zatapialny z membraną ceramiczną.
- Czujnik temperatury T1.2.1 zanurzalny Pt 100.
- W oparciu o pomiar prowadzić sterowanie napełnianiem pompą PTZ i opróżnianiem pompą PNO. Sterowanie pompą PTZ polega na zatrzymaniu prasy śrubowo - talerzowej po osiągnięciu poziomu napełnienia zbiornika 1.2 do 5 m. Dane o poziomie i ilości osadu odnieść na panelu szafy sterowniczej i systemie Scada.
- Sterowanie pompą PNO odbywa się w oparciu o cykl wymiany osadów w reaktorach ATSO, napełnienie reaktora powoduje zatrzymanie pompy PNO. Objętość porcji do wymiany nastawna i regulowana z poziomu systemu Scada.

5.11.3. Zbiornik osadu po ATSO - obiekt 1.3

Wymiary: pierścień o średnicy wewnętrznej 18,00 m, szerokości 4,20 m, wysokość całkowita 5,95 m, wysokość czynna do 5,00 m, pojemność robocza 910 m³. Do zbiornika należy wprowadzić osad po stabilizacji ATSO przewodem stalowym ze stali w gatunku 304

lub innym kwasoodpornym o średnicy dz 104x2 mm od pompy PTOU oraz przewód ssawny pompy PNOU1 o tym samym materiale i średnicy dz 204x2 mm. Przez ściany stosować przejścia szczelne typu łańcuchowego ze śrubami kwasoodpornymi. W zbiorniku zamontować 2 mieszadła zatapialne M1 i M2. Zbiornik wyposażać w drabinę zejściową ze stali kwasoodpornej.

Charakterystyki urządzeń.

Do tłoczenia osadu ustabilizowanego z reaktorów ATSO do zbiornika 1.3 zaprojektowano pompę PTOU o następującej charakterystyce:

typ pompy: wirowa,

- model: KSB Sewabloc F 80-250G H 132S 04 lub inna równoważna
- wydajność: ok. 161 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 11,5m,
- dopuszczalne ciśnienie pracy: 6 bar
- ciśnienie końcowe 1,17 bar
- silnik 5,5 kW,
- średnica ssawna DN160, średnica tłoczna DN100 (PN16),

Pompa osadu PNOU1 pompująca osad ustabilizowany ze zbiornika 1.3 do prasy śrubowo - talerzowej odwadniającej. Dobrano pompę wyporową śrubową NETZSCH NM063BY01L06B + druga w rezerwie, lub inna równoważna o parametrach:

- Pompa śrubowa osadu stabilizowanego o wydajności regulowanej w zakresie 4-25 m³/h
 - wydajność regulowana 4-25 m³/h,
 - wysokość tłoczenia min. 2 bary,
 - prędkość obrotowa na wale pompy w zakresie 40-240 obr/min
 - pompa w wykonaniu monoblokowym, bez dodatkowych łożysk w korpusie pompy połączona kołnierzowo z motoreduktorem na podstawie umożliwiającej trwałe przytwierdzenie do podłoża
 - łatwe w montażu i demontażu przeguby sworzniowe osłonięte elastomerową osłoną chroniącą przegub przed penetracją pompowanego medium
 - uszczelnienie mechaniczne wału realizowane poprzez dwa pierścienie wykonane z odpornego na ścieranie węgla krzemu (SiC)
- rotor wykonany z pełnego materiału, , stal min. 1.2436 hartowana powierzchniowo
- stator wykonany z NBR z zakończeniem stożkowym ułatwiającym wypełnienie komory tłocznej pompowanym medium, z nadlanym kołnierzem uszczelniającym po obydwu stronach

- obudowa statora dwudzielna z aluminium,
- króćce przyłączeniowe DN100
- prosty montaż i demontaż statora po odkręceniu szpilek naciagowych statora, bez konieczności ustawiania i korygowania linii uszczelniającej statora,
- zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem poprzez pomiar temperatury statora
- silnik zintegrowany z przekładnią napędową, moc silnika nie większa niż 5,5 kW - przystosowany do współpracy z falownikiem.

Mieszadła M1 i M2 PL003818 Amamix C 5728/612 lub inne równoważne

- mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu, ze śmigłem o średnicy $D = 600$ mm;
- $n = 475$ obr/min ; $P_2 = 5,0$ kW; 400 V; 50 Hz ; IP68 ; czujnik temperatury
- uzwojeń silnika (bimetal) ; czujnik wilgoci w komorze silnika;
- kabel zasilający 10 mb ;
- zestaw montażowy nr 22 dla głębokości zabudowy do 6 m:
- prowadnica z kształtownika 4 KTR 100x100x5 - prowadnica rurowa $L = 6$ /m/ ;
- 22 HT - uchwyt do zamocowania mieszadła w pozycji poziomej;
- 22 HW- uchwyt kątowy;
- 22 OH - uchwyt górny prowadnicy rurowej;
- 22 UH-EBB- dolny uchwyt prowadnicy rurowej do zbiorników o płaskim dnie

Urządzenie zapewnia mieszanie w zbiorniku o charakterystyce:

- wymiary zbiornika: zbiornik pierścieniowy o średnicach $D = 18,0$ /m/;
 $d = 9,6$ /m/; i głębokości całkowitej $H = 5,95$ /m/
- głębokość czynna: $H_{cz} = 5,0$ m,
- medium - osad stabilizowany o zawartości SM do ok. 5 %,
- instalacja napowietrzająca: BRAK
- żurawiki do mieszadeł

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Czujnik poziomu L1.3.1. - hydrostatyczny zatapialny z membraną ceramiczną,
- Czujnik temperatury T1.3.1.
- Mieszadła M1 i M2
- Zasiłić urządzenia.

- W oparciu o pomiar poziomu prowadzić sterowanie napełnianiem pompą PTOU. W przypadku napełnienia zbiornika do poz. 5,0 m uniemożliwić rozpoczęcie procedury wymiany osadów reaktorach ATSO.
- Pompa PNOU1 zintegrowana z przepływomierzem prasy ślimakowo-talerzowej odwadniającej sterowanie w oparciu o nastawny przepływ falownikiem z szafy sterowniczej prasy. Umożliwić ręczne sterowanie znamionową wydajnością dla przypadku opróżniania zbiornika na poletka osadowe,
- Praca mieszadeł czasowa z zabezpieczeniem pracy przed sucho biegiem, poziom min 2,00 m. Dane o poziomie i ilości wody odnieść na panelu szafy sterowniczej i systemie Scada.

5.11.4. Zbiornik uśredniająco podczyszczający ścieki technologiczne - obiekt 1.4

Wymiary: pierścień o średnicy wewnętrznej 36,00 m, szerokości 8,60 m, wysokość całkowita 5,95 m, wysokość czynna do 5,00 m, pojemność robocza ok. 3700 m³. Do zbiornika należy wprowadzić przewody:

- sprężonego powietrza dz 304x2 mm budynku dmuchaw 19 dookoła komory
- sprężonego powietrza dz 204x2 mm przez koronę zbiornika,
- skrócić istniejący przy dnie przewód do odprowadzania osadów stal 324x10 mm,
- wprowadzić 4 pętle przewodów do odzysku ciepła PE dn 50 mm, mocując do ściany obejmami kwasoodpornymi,
- zamontować ruszt napowietrzający złożony z dyfuzorów rurowych o następującej charakterystyce:

Aeratory rurowe o średnicy 120 mm z membraną z PE o grubości 8 mm. Efektywności napowietrzania SOTE 7,1-6,7% przy głębokości 5 m w zakresie obciążeń 5-20 Nm³/m/h i efektywności przy zanurzeniu 4 m 7,3-6,7%. Straty ciśnienia dla zanurzenia 5 m nie większe w zakresie 5 - 17 cm dla zanurzenia 4 m nie większe niż 10 cm.

Ruszt złożony jest z:

- aeratorów 2,0x120 - 90 szt.
- aeratorów 1,0x120 - 72 szt.
- wkładek łączeniowych z PE - 36 szt.
- stalowe łączniki z dw 108x8, L= 90 mm - szt. 36
- mocowanie regulowane do dna 162 szt.

Montaż 4 szt. M3, M4, M5, M6 mieszadeł Amamix C 4135/48UDG lub inne równoważne o następujących parametrach:

- mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu, ze śmigłem o średnicy D = 400 mm;

- $n = 700 \text{ obr/min}$; $P_2 = 4,0 \text{ kW}$; 400 V ; 50 Hz ; IP68 ;
- czujnik temperatury uzwojeń silnika (bimetal) ;
- kabel zasilający 10 mb ;
- zestaw montażowy dla głębokości zabudowy do 6 m :
- 4 KTR $100 \times 100 \times 5$ - prowadnica rurowa $L = 6 \text{ /m/}$;
- 22 HT - uchwyt do zamocowania mieszadła w pozycji poziomej;
- 22 HW- uchwyt kątowy;
- 22 OH - uchwyt górny prowadnicy rurowej;
- 22 UH-EBB- dolny uchwyt prowadnicy rurowej do zbiorników o płaskim dnie
- wymiary zbiornika: zbiornik pierścieniowy o średnicach $D = 36,0 \text{ /m/}$;
 $d = 18,80 \text{ /m/}$; i głębokości całkowitej $H = 5,95 \text{ /m/}$
- głębokość czynna: $H_{cz} = 5,0 \text{ m}$,
- medium - komunalny osad czynny o zawartości SM do $0,5 \%$,
- instalacja napowietrzająca: $5600 \text{ Nm}^3/\text{h}$ - zainstalowana, **nie pracuje** podczas pracy mieszadeł
- żurawiki do mieszadeł,

Do komory zostaną skierowane wszystkie ścieki pochodzące z przeróbki osadów, odcieki z poletek, wody ze skrubierów, przelewy awaryjne z reaktorów ATSO, odcieki z zagęszczania i odwadniania. Napełnianie komory odbywać się będzie istniejącymi przewodami $\text{dz } 324 \times 10 \text{ mm}$ z przewodami przez koronę zbiornika pompami P4.1 i P4.2 pompowni wielofunkcyjnej. Opróżnianie będzie odbywało się istniejącym przewodem $\text{dz } 324 \times 10 \text{ mm}$ z dna zbiornika pompami P3.1 i P3.2 pompowni wielofunkcyjnej do komory defosfatacji.

Doprowadzenie osadu czynnego okresowo w miarę potrzeb z komory osadu zagęszczonego grawitacyjnie po zagęszczaczu studni dwufunkcyjnej pompami P4.1 i P4.2 po otwarciu zasuwy ZPO. Spadek ilości zawiesiny poniżej ustawionego stężenia np. 2000 mg/l .

W komorze odbywać się będzie proces biologicznego podczyszczania ścieków technologicznych.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

Doprowadzić zasilanie do mieszadeł i aparatury AKPiA,

Wykonać pomiary:

- L 1.4.1 pomiar poziomu sondą hydrostatyczną z membraną porcelanową. W oparciu o pomiar poziomu prowadzić proces napełniania i opróżniania komory w zakresie histerezy poziomu $p \text{ min } 4,70$, $p \text{ max } 5,0$. Po osiągnięciu poziomu $5,0$ włączyć pompy P3.1 lub P3.2 i

opróżniać komorę do poz. 4,70 m. W czasie opróżniania praca dmuchaw, mieszadeł w oparciu o pomiar tlenu.

- Pomiar tlenu rozpuszczonego optyczny. W oparciu o pomiar regulować pracą dmuchaw na nastawne progi w zakresie dla fazy nitrifikacji nastawne progi w zakresie 0,5 - 2,5 mgO₂/l dla denitryfikacji poniżej 0,2 mgO₂/l. W czasie napowietrzania wyłączać mieszadła M4, M5 i M6.
- Pomiar zawiesiny zrealizować w oparciu o optyczny pomiar. Należy utrzymać zawartość zawiesiny osadu czynnego na poziomie ok. 2,5 kg/m³. W przypadku spadku ilości zawiesiny doprowadzić osad nadmierny z komory 12.2 studni dwufunkcyjnej przez otwarcie zasuw ZPO i przepompowanie pompami P4.1. lub P4.2.
- Armatura dla czujników w wykonaniu indywidualnym na przegubowym ramieniu zakotwionym do pomostu roboczego zakończonym płytą z tworzyw sztucznych. Wszystkie elementy armatury powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej i tworzyw sztucznych odpornych na korozję i warunki atmosferyczne.
- Wszystkie pomiary wskazać na panelu dotykowym szafy sterowniczej oraz systemie Scada.

Ogólne wytyczne do przebudowy - zbiornik nr 1

Zbiornik opróżnić z zalegających osadów w ilości ok. 5000 m³. Oczyszczyć ściany wodą pod ciśnieniem, osuszyć, zagruntować i zabezpieczyć preparatami chemoodpornymi. Środki do konserwacji ścian powinny być odporne na korozję siarczanową. Wykonać szczelne ściany i pomosty wg opracowania konstrukcyjnego.

5.11.5. Komora technologiczna - obiekt 1.5

Jako pomieszczenie techniczne do celów przeróbki osadów projektuje się budynek przylegający do zbiornika nr 1. Budynek posiada wymiary 12,60 x 9,35 i wysokość 4,15 m. W pomieszczeniu przewidziano miejsce dla urządzeń technologicznych - pomp PNO, PTOU, ZH1, PNOU1, węzła ciepłowniczego pomp ciepła oraz szaf zasilania i sterowania urządzeniami.

Wytyczne dla branży budowlanej

Budynek posadowić we wskazanym miejscu. Przewidzieć dylatację pomiędzy ścianą zewnętrzną zbiornika 1 i projektowanym budynkiem. Ściany zewnętrzne ocieplić styropianem i mineralną wyprawą tynkową. Stolarka drzwiowa i okienna z PCV. Strop ocieplić, przewidzieć otwory do wentylacji wywiewnej. Przewidzieć ciąg pieszy od schodów w skarpie do schodów wejściowych na pomost zbiornika 1. Posadzki z betonu zatartego na gładko, ściany wewnętrzne tynk mineralny malowany farbami poliwinylowymi lub akrylowymi do stosowania zewnętrznego.

Pomosty nad zbiornikiem 1.4 wyposażyć w barierki ze stali kwasoodpornej.

Wytyczne dla branży sanitarnej

- Budynek wyposażać w nawiewną instalację grzewczą do temp +10°C,
- Doprowadzić instalację wodną z sieci wodociągowej, do zmywania może być wykorzystana woda technologiczna,
- Punkty czerpalne wody: zawór czerpalny Ø 20 mm do utrzymania porządku,
- Wykonać instalacje technologiczne,
- Wykonać węzeł cieplny z wykorzystaniem następujących źródeł ciepła:
 - bezpośrednio z komór ATSO,
 - z wykorzystaniem ścieków oczyszczonych pompowanych do skruberów z pośrednictwem skręcanych wymienników płytowych,
 - ze ścieków oczyszczonych za pośrednictwem wymiennika rurowego zamontowanego na ścianie komory 1.4
- Instalację wentylacyjną grawitacyjną nawiewno wywiewną o jednej wymianie powietrza na godzinę materiały do wentylacji w wykonaniu stalowym kwasoodpornym lub z tworzyw sztucznych,

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

Doprowadzić zasilanie do budynku z zapotrzebowaniem dla następujących celów:

Lp.	Urządzenie	Moc kW	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy kW	Współczynnik jednoczesności	Moc rzeczywista
1	ZH1	2,5	3	7,5	0,33	2,5
2	PNO	18,5	1	18,5	1	18,5
3	PNOU1	5,5	1	5,5	1	5,5
4	M1, M2	5	2	10	0,5	5,0
5	M3-M6	4	4	16	1	16,0
6	CA1-CA3	5,5	3	16,5	1	16,5
7	SA2.1.1 -SA2.3.2	7,5	6	45	1	45,0
8	FC2.1.1 - FC2.3.6	1,1	18	19,8	1	19,8
9	ZU2.2 -ZU2.3	0,3	2	0,6	0,5	0,3
10	ZTC2.1 -ZTC2.3	0,3	3	0,9	0,33	0,3
11	ZTN2.2 -ZTN2.3	0,3	2	0,6	0,5	0,3
12	PT	2,2	1	2,2	1	2,2
13	PCO	14,5	1	14,5	1	14,5
14	Skropliny	1	2	2	0,5	1,0
15	Oświetlenie	0,1	10	1	1	1,0
16	PC1 - PC2	20,5	2	41	1	41,0
17	Układy sterowania	2	1	2	1	2,0
18	Razem moc zamontowana			203,6		191,4
Moc pobierana z uwzględnieniem jednoczesności załączenia dla zespołu urządzeń						168,8

5.12. Reaktory ATSO - obiekty 2.1, 2.2, 2.3

Do stabilizacji osadu w technologii ATSO zaprojektowano 3 żelbetowe komory o numerach 2.1, 2.2 i 2.3 o wymiarach: średnica 8,90 m, wysokości 3,70 m, wysokość czynna 2,90 m. Układ rurociągów, armatury i pomp zaprojektowano tak, aby zbiorniki mogły pracować w układzie szeregowym lub równoległym rozwiązaniem w sposób dowolny, z dwoma ograniczeniami:

1. zbiornik 2.3 nie może pracować jako zbiornik I stopnia,
2. zbiornik 2.1 nie może pracować jako zbiornik II stopnia.

Jest to rozwiązanie optymalne, umożliwiające dowolną adaptację technologii do potencjalnych zmian ilościowych i jakościowych osadu, jak również umożliwiające czasowe wyłączenie z eksploatacji dowolnego zbiornika.

5.13. Budowa reaktorów ATSO

Reaktory będą wykonane jako zbiorniki żelbetowe, okrągłe. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika zabezpieczone dwuskładnikowym preparatem do konserwacji betonu. Zastosowany produkt powinien być przeznaczony do wykonywania warstw gruntujących, impregnujących i doszczelniających beton oraz powierzchnie mineralne do stosowania w warunkach stałego bądź długotrwałego obciążenia wodą, ściekami, skroplinami lub agresywnymi mediami, odpornym na korozję betonu siarczanową. Materiał przeznaczony do stosowania wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń np.: MEGApotect EP 22HS lub inny równoważny. Preparat powinien być odporny w zakresie do 70°C w środowisku mokrym.

Zbiorniki powinny być izolowane termicznie. Ściany pionowe minimum 20 cm wełny mineralnej o $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$, strop średnio 30 cm grubości warstwy. Strop wykończyć papą termozgrzewalną, wykonać obróbki blacharskie z blach ocynkowanych i powlekanych. Ściany zabezpieczyć blachą trapezową ocynkowaną, powlekaną. Pod aeratorami bocznymi wykonać tace wylapujące wodę z czyszczenia wałków. Zawartość tac skierować rurami PCV DN 110 mm do najbliższych studzienek kanalizacyjnych lub połączyć z przewodami przelewów awaryjnych. Do celów serwisowych do każdego z aeratorów bocznych doprowadzić suche piony dn 25 mm zakończone zaworem czerpalnym dn 25 mm.

Pomiędzy reaktorami należy zainstalować podest, umożliwiający dostęp do dachu. Dostęp do platformy powinien być zapewniony przy pomocy schodków. Dachy reaktorów muszą być wyposażone w poręczę w celu spełnienia wymogów bezpieczeństwa. Należy wykonać pomosty robocze do wszystkich aeratorów bocznych.

W celu regulacji temperatury reaktory 2.2 i 2.3 należy wyposażyć w centralny wymiennik ciepła stanowiący również kierownicę strug aeratora centralnego. Należy zapewnić odpowiednią ilość wody chłodzącej. Dokładna ilość zależy od temperatury wody chłodzącej.

Ponadto w każdym z reaktorów zaprojektowano wymiennik rurowy złożony z 4 pętli rur ze stali kwasoodpornej ANSI 316L rozłożonych na ścianie wewnętrznej reaktora. Wymiennik służy do pozyskania ciepła z procesu stabilizacji do celów c.o. oraz do wyrównania temperatury w reaktorach.

Instalację zewnętrzną przy reaktorach wraz z czujnikami poziomu ocieplić wełną mineralną i obudować obróbką blacharską.

Dla celów konserwacji zapewniony będzie dostęp do układu kontroli poziomu i zaworów z napędem. Pompę PT i węzeł zasuw należy wydzielić pomieszczeniem z lekką konstrukcją zadaszeniem i zabudowanymi ścianami z płyt warstwowych o grubości warstwy izolacji 10 cm.

W miejscach przebiegu przewodów technologicznych zastosować podgrzewanie rur przewodami grzewczymi działającymi na zasadzie elektrooporowej. Stosować takie przewody, które nie wymagają regulatorów (tzw. Inteligentne przewody grzewcze). Na każdy metr bieżący przewodu dn 100 - 200 min 150 cm przewodu o mocy 40 W/mb. Na rury o średnicy powyżej 200 mm ułożyć 2,50 m przewodu o mocy 40 W/mb. Grubość izolacji wełna mineralną powinna mieć grubość minimum 10 cm. Obróbki przewodów należy wykonać blachą aluminiową i nierdzewną.

Wymagania dla wyposażenia mechanicznego

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie procesu, wyposażenie mechaniczne składa się z urządzeń do napowietrzania, mieszania i kontroli piany. Urządzenia nie mogą być wyposażone w jakiekolwiek łożyska zanurzone w osadzie. Dla celów konserwacji dostęp do wyposażenia musi być możliwy z zewnątrz zbiorników bez konieczności ich opróżniania. Konserwacja nie może wymagać opróżniania zbiorników. Awaria jednego urządzenia nie może prowadzić do zakłóceń lub zakończenia procesu przeróbki osadów. Wszystkie części wyposażenia, które mają kontakt z osadem lub znajdują się wewnątrz zbiorników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub być zabezpieczone szczelną osłoną wykonaną z tego materiału.

Wyposażenie reaktorów ATSO

1. Materiał montażowy do aeratorów spiralnych - 6 przejść przez ścianę: płyta montażowa (rozmiar ok. 800 x 650 mm) do zainstalowania wewnątrz ściany reaktora przez wykonawcę, materiał: stal kwasoodporna gatunek 1.4541 316L.

2. Aeratory spiralne

Rodzaj: Aerator spiralny wraz z pokrywą

Typ: WBL-VII lub inny równoważny.

Liczba: 6 (po 2 aeratory w każdym reaktorze,)

Moc nominalna: 7,5 kW

Stopień ochrony: IP55

Klasa izolacji: F

Max temperatura: 80°C

Prędkość nominalna: 1.440 1/min

Montaż: z pomocą przejścia przez ścianę

3. Wyposażenie ochronne do aeratora spiralnego

6 klatek ochronnych: do spiralnego aeratora, który jest zamontowany w strefie podestu jako środek zabezpieczający przed włożeniem rąk do pracujących maszyn; materiał: AISI 304

4. Centralny aerator wraz z pokrywą

Rodzaj: Aerator obiegowy

Typ: CX-P 5,5 lub inny równoważny.

Liczba: 3 (po 1 aeratorze w każdym reaktorze)

Moc nominalna: 5,5 kW

Stopień ochrony: IP56

Klasa izolacji: H

Max temperatura: 80°C

Prędkość nominalna: 1.000 1/min

Montaż: za pomocą zawieszanej ramy; materiał: AISI 304

Pokrywa: Materiał: AISI 304; rozmiar: ok. 900x900, izolowana

5. Układ sterowania pianą

Rodzaj: Rozbijacz piany

Typ: SSc/1 lub inny równoważny.

Zasada działania: mechaniczna
Liczba: 18 (po 6 w każdym reaktorze,)
Moc nominalna: 1,10 kW/szt.
Stopień ochrony: IP56
Klasa izolacji: H
Max temperatura: 60°C
Prędkość nominalna: 1.000 1/min
Montaż: za pomocą zawieszanej ramy; materiał: AISI 304
Pokrywa: Materiał: AISI 304; rozmiar: ok. 800x800, izolowana szt. 18

6. Wewnętrzny płaszczowy lub płaszczowo rurowy wymiennik ciepła

Liczba 2
Materiał AISI 304

7. Pompa transferu

- rodzaj: wirowa, wirnik diagonalny
- przepływ: 69 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 4,35 m,
- punkt pracy „0” przy wysokości 7.07 m
- wykonanie: pompa żeliwna pozioma
- wirnik o swobodnym przepływie typu F

Dobrano pompę Sewabloc F 100-250G H 112M 06, z silnikiem 3,0 kW lub inną równoważną.

Układ rurociągów i zasuw sterowanych automatycznie umożliwia transfer osadu między zbiornikami w sposób dowolny (z każdego do każdego zbiornika). Kierunek przepływu osadu zależy od programu sterującego ATSO.

Pompę należy zamontować na podstawie fundamentowej i obudować lekką konstrukcją stanowiącą zabezpieczenie pompy przed wpływem warunków atmosferycznych, umożliwiającą dostęp serwisowy do urządzenia. Węzeł pompy i zasuw

Zawory ręczne i z napędami

Parametry pracy:

PS DN50 - DN300: 1,0 MPa,
TS 70°C,

Dane projektowe armatury:

Przyłącze kotłownicze wg PN-EN 1092-2 PN10

Długość zabudowy wg PN-EN 558 seria 20

Badania wg PN-EN 12266 - dwukierunkowa szczelność, klasa szczelności A

Przyłącze napędu elektrycznego wg ISO5210 forma A

Cechy:

Zasuwa nożowa między-kotłownicza, z dwuczęściowym korpusem dzielonym symetrycznie, pełno-przelotowa, bez stref martwych oraz bez zagłębień w świetle przelotu, szczelna w obydwu kierunkach przepływu, z trójwarstwowym, wyposażonym w skrobak, dławicowym uszczelnieniem poprzecznym i uszczelnieniem obwodowym wspomagany ciśnieniem czynnika roboczego.

Wykonanie techniczne:

- Korpus dwuczęściowy, dzielony symetrycznie wykonany z żeliwa gat. EN-GJL-250 pokryty epoksydem,
- Uszczelka główna obwodowa, wymienna, wykonana z elastomeru EPDM lub NBR, osadzona w profilowanym gnieździe wewnątrz korpusów, wspomagana ciśnieniem czynnika roboczego,
- Uszczelnienie poprzeczne dławicowe trójwarstwowe, ze skrobakiem, umożliwiające doszczelnienie w trakcie pracy armatury i wymianę bez konieczności demontażu armatury z rurociągu,
- Płyta zasurowa wykonana ze stali gat. 1.4301, profilowana i polerowana,
- Trzpień napędowy wykonany ze stali gat. 1.4021, DN50-DN300 nie-wznoszący.

Przyłącze napędu elektrycznego zgodne z ISO5210 forma A, umożliwiające pełne przezbrownienie układu napędowego z ręcznego na elektryczny bez dodatkowych elementów.

Napędy do zasuw

Napędy wieloobrotowe SA 07.6 otwórz-zamknij są przystosowane do pracy dorywczej S2 - 15 min.

Właściwości produktu:

- Moment napędowy w zakresie od 40 do 60 Nm
- Prędkości na wyjściu od 4 do 20 obr/min
- Mikrołączniki drogowe i momentowe
- Przyłącza zgodne z normami ISO
- Silniki 3-fazowe i 1-fazowe AC
- Kółko do sterowania ręcznego
- Wysoka jakość obudowy ochronnej

- Wysoka jakość zabezpieczenia antykorozyjnego
- Szeroki zakres temperatur otoczenia
- Przyłącze elektryczne poprzez : połączenia skręcane
- Przepusty kablowe z gwintem PG
- Grzałka antykondensacyjna

Przyłącza mechaniczne zgodnie normami ISO i DIN

Urządzenia wewnętrzne reaktorów stanowią indywidualne rozwiązania dostawcy technologii - FUCHS GmbH (Niemcy) lub inne równoważne zapewniające ilościowo i jakościowo wymienione wyżej standardy.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

W celu zapewnienia prawidłowego działania instalacji ATSO niezbędne jest mierzenie i rejestrowanie ilości osadu, poziomu osadu oraz temperatury (mierzonej w dwóch różnych poziomach w zbiornikach). Na każdym zbiorniku należy bezpośrednio zainstalować lokalny panel kontrolny umożliwiający ręczną obsługę pomiarów. Lokalny panel kontrolny powinien być wyposażony we wszystkie niezbędne przyciski, itp. Na zbiornikach muszą być zainstalowane wyłączniki awaryjne. Instalacja okablowania powinna być wykonana pod okładzinami izolacji. Do kontroli poziomu użyty będzie hydrostatyczny czujnik ciśnienia z ogniwem pomiarowym z membraną porcelanową.

Wytyczne wykonania zbiorników stabilizacji osadu

Wytyczne branży budowlanej

- wykonanie fundamentów pod reaktory ATSO,
- wykonanie żelbetowych zbiorników (reaktorów ATSO)
- wykonanie izolacji termicznej, strop 40 - 21 cm wełny mineralnej skalnej z możliwością i zabezpieczeniem warstwy przed miejscowym obciążeniem transportowym 150 kg/m². Zabezpieczenie stropu przed wilgocią papa termozgrzewalna dwie warstwy. Ściany pionowe wełna skalna gr. warstwy 20 cm zabezpieczenie blacha stalowa powlekana trapezowa, W przejściach przewodów i spojeniu ścian i stropu obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej powlekanej.
- barierki ze stali nierdzewnej, na pomostach kratki ocynkowe.
- pomosty robocze do bocznych aeratorów spiralnych ze stali nierdzewnej

Wytyczne branży instalacyjnej

- instalacja wyposażenia technologicznego obiektów i urządzeń pomocniczych,
- doprowadzenie osadu do stabilizacji i odprowadzenie osadu ustabilizowanego, doprowadzenie wody technologicznej do chłodzenia obiektów, odzysku ciepła, i mycia aeratorów spiralnych,
- przewody wody i technologiczne pionowe prowadzić pod obróbką blacharską w warstwie wełny mineralnej stanowiącej izolację termiczną reaktorów z dodatkowym ogrzewaniem przewodami grzewczymi w ilości 1,50 m / 1 mb rury,
- doprowadzenie kanalizacji sanitarnej do przelewów awaryjnych,
- wykonanie instalacji odciągowej gazów technologicznych,
- doprowadzić suche piony PE dn 25 mm wody technologicznej z zaworami do płukania aeratorów bocznych.

Wytyczne branży elektrycznej i automatyki

- doprowadzenie zasilania do urządzeń technologii ATSO,
- wykonanie lokalnego panelu zasilająco-sterowniczego dla każdego reaktora ATSO,
- sterowanie pracą napędów: zgodnie z ustalonym harmonogramem pracy ATSO z centralnej sterowni lub z lokalnych paneli sterowniczych, transfer wyników pomiarów i stanów pracy urządzeń do komputera centralnego. Opis działania urządzeń w pkt 3.3.1.

5.14. Stacja uzdatniania powietrza - obiekt 3.1

Obiekt przeznaczony do unieszkodliwiania odorów wydzielonych w procesie ATSO, składający się ze:

- skrubera przepływowego szt. 2,
- osuszacza powietrza - szt. 2,
- modułu do fotokatalitycznego oczyszczania powietrza,

Całość instalacji posadowiona będzie na jednej płycie fundamentowej.

Ze względu na uciążliwość zapachową powietrza odprowadzanego z przestrzeni nadosadowej reaktorów ATSO (głównie wysoka zawartość amoniaku), konieczne jest wstępne uzdatnianie powietrza przed jego odprowadzeniem do atmosfery. Dla przewidywanej ilości powietrza dobrano instalację wstępnego uzdatniania gazów odlotowych złożoną z dwóch skruberów oraz osuszaczy powietrza i fotokatalitycznej stacji dezodoracji powietrza. Powietrze znad osadu w zbiorniku wielofunkcyjnym osadu (zbiorniki

1.2 i 1.3) poddane będzie procesowi uzdatnienia wyłącznie w module fotokatalitycznego utleniania.

Podstawowe parametry skrubera:

- przepływ powietrza min. 1750 m³/h,
- wymiary: Ø1,0 m, wysokość 3,5m, materiał wykonania: PE lub równoważny,
- zapotrzebowanie na wodę: 10 m³/h, dopływ ciągły.

Do skrubera doprowadzona będzie woda technologiczna (ścieki oczyszczone gromadzone w zbiorniku 1.1 przewodem, który w części napowietrznej będzie zabezpieczony przed zamarzaniem (ogrzewanie przewodem grzewczym, izolacja wełną mineralną 10 cm obróbka blacharska z aluminium lub blachy nierdzewnej).

W skruberze wykonywane będzie wstępne uzdatniania gazów odlotowych przed kolejnym etapem oczyszczania, dlatego jego prawidłowe działanie ma duży wpływ na efektywność całego systemu. Wymagane jest schłodzenie temperatury poniżej 35 °C oraz usunięcie z powietrza cząsteczek stałych. Ponadto w skruberze będą wyłukiwane niektóre związki zapachowe, zwłaszcza amoniak. Dobrano instalację skrubera, która umożliwia bezawaryjną pracę zwłaszcza w odniesieniu do zatykania się struwitem, powstawania korozji i sedymentacji cząstek stałych.

Eliminacja pozostałych odorów następuje poprzez zastosowanie urządzenia do fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali. Urządzenie fotojonizacyjne typu NOX montuje się bezpośrednio w strumieniu gazów odlotowych i składa się ono z obudowy ze stali nierdzewnej, filtra pyłów, komory lamp UV, katalizatora (filtr z węglem aktywnym), wentylatora oraz szafy sterowniczej.

Podstawowe wymagane parametry urządzenia do dezodoryzacji:

- obudowa ze stali AISI304, ściany podwójne, izolowane termicznie,
- urządzenie dostarczone jako kompletne-zmontowane, lub w formie modułowej,
- wyposażenie urządzenia: filtr wlotowy, komora UV, katalizator, zintegrowany wentylator i panel sterowania,
- źródło promieniowania UV powinno mieć certyfikat zgodności z ISO/IEC17025
- zasilanie 230/400V, pobór mocy: 7,0 kW + wentylator 7,5 kW = 14,5 kW
- wymagana wydajność: 3500 m³/h (reaktory ATSO) + 1000 m³/h (zbiorniki osadu), razem 4500 m³/h

Branża konstrukcyjna

Wykonanie fundamentu pod urządzenia instalacji (Skruber, PCO, osuszacz).

Branża elektryczna i automatyka

- doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej instalacji,
- sterowanie zdalne z centralnej sterowni lub ręcznie na miejscu; możliwa praca automatyczna w powiązaniu z harmonogramem pracy reaktorów ATSO.
- sprzężenie pracy z dostawą wody do skruberów, brak zasilania skruberów powinno spowodować wyłączenie wentylatora stacji dezodoracji

5.15. Zagęszczacz osadów - obiekt 11

Demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m, poprzeczka na wysokości 0.70 m, słupki co 2,00 m. Ilość 18 mb. Na przewodzie odprowadzającym wody nadosadowe do studni dwufunkcyjnej wykonać wcinkę trójnikiem PE SDR17 DN 200 mm. Na przewodzie do komory studni dwufunkcyjnej zamontować zasuwę klinową kołnierзовą DN 200 z trzpieniem w rurze osłonowej zakończonej skrzynką zasuw na poziomie terenu. Na odejściu w kierunku projektowanej studni 12.3 zamontować zasuwę klinową kołnierзовą DN 200 z trzpieniem w rurze osłonowej zakończonej skrzynką zasuw na poziomie terenu. Przewód doprowadzić do studni 12.3.

5.16. Studnia dwufunkcyjna - obiekt 12

Studnia pełni dwie funkcje 12.1 gromadzi odcieki i ścieki technologiczne z gospodarki osadowej, 12.2 gromadzi osad zagęszczony.

Do komory 12.1 projektuje się wprowadzenie kanału PCV DN 315 o rzędnej kanału 136,55 m npm prowadzącego odcieki z zagęszczania mechanicznego i odwadniania osadów.

Demontaż istniejących barierek ochronnych i montaż nowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Bariereki należy wykonać z kątowników 30x30x3 mm z gatunku stali 1.4301. Wysokość barierek 1,10 m, poprzeczka na wysokości 0.70 m, słupki co 2,00 m. Ilość 20 mb. W celu hermetyzacji obiektu projektuje się przykrycie obiektu płytą żelbetową grubości 15 cm. W związku z hermetyzacją komór projektuje się przewody do odciagu powietrza z PCV DN 200 mm. Odciągi skierować do stacji dezodoracji przy budynku pras 14.1. przewody prowadzić ok. 1 m pod terenem.

Usunąć nie przydatne skorodowane rurociągi.

Branża budowlana

Zaprojektować przykrycie zbiornika stropem żelbetowym z otworami rewizyjnymi w postaci włączów kanałowych żeliwnych typu lekkiego.

Branża elektryczna i automatyka

Wymiana ultradźwiękowych czujników poziomu w komorze 12.1 - sterowanie pompami P4.1 i P4.2 i 12.2 - sterowanie pompami P1.1 i P1 oraz P4.1 i P4.2 w czasie otwarcia zasuwy ZPO. Wskazania z czujnika zbiorniku 12.2 stanowiąc będą zabezpieczenie przed sucho biegiem pompy PNZ .

5.17. Komora wód nadosadowych - obiekt 12.3

W celu rozdzielenia wód nadosadowych z zagęszczacza i skierowania ich do oczyszczania biologicznego projektuje się komorę wód nadosadowych stanowiących czerpnię dla pomp P2.1 i P2.2 pompowni wielofunkcyjnej.

Projektuje się studnię prefabrykowaną o średnicy wewnętrznej 2,0 m i głębokości 5,00 m, Studnię przykryć najazdową pokrywą żelbetową wyposażoną w 2 włązy żeliwne typu ciężkiego. Pokrywa na nośność 25 t. Do komory doprowadzić przewodem PE SDR 17 DN 200 mm wody nadosadowe. Z komory wyprowadzić przewód ssawny PE SDR 17 DN 200 mm do pompowni wielofunkcyjnej. Wyprowadzić również przewód PCV DN 200 do odciągu powietrza do stacji dozowania 14.1.

Z uwagi na lokalizację w drodze dojazdowej do wiaty osadu włązy i pokrywę zniwelować z poziomem nawierzchni drogi.

Branża elektryczna i automatyka

Przewidzieć ultradźwiękowy pomiar poziomu w oparciu, o który sterowane będą pompy P2.1 i P2.2

5.18. Mechaniczne zagęszczanie i odwadnianie osadów- obiekt 14

5.18.1. Mechaniczne zagęszczanie osadów

Projektuje się prasę śrubowo- talerzową PTZO o konstrukcji głowicy identycznej jak prasa do odwadniania.

Parametry prasy do zagęszczania :

Wymagana wydajność hydrauliczna $Q=25 \text{ m}^3/\text{h}$ (regulowana) przy osadzie 0,5% s.m.

Wymagana wydajność masowa $G = 130-250 \text{ kg s.m./h}$

Wymagany stopień zagęszczenia minimum 5% s.m. z możliwością regulacji stopnia odwodnienia do 17 % s.m dla osadu nadmiernego bez stabilizacji, 20% s.m. dla osadu po stabilizacji w KTSO lub zbiorniku 1.4. Zawartość zawiesiny w odcieku poniżej 300 mg/l niezależnie od rodzaju osadów.

Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczającej, prasa nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza.

Ze względów bezpieczeństwa pracy wymaga się aby prasa była w wykonaniu co najmniej dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na pozostałej głowicy.

Urządzenie nie może stanowić rozwiązania prototypowego i powinna być sprawdzona w praktyce eksploatacyjnej.

Wykonanie materiałowe:

- Stal kwasoodporna - co najmniej AISI 304 (ślimak, wał, pierścienie, rama, obudowa flokulator, ze względu na trwałość nie dopuszcza się stosowania w konstrukcji tworzyw sztucznych)
- Moc zainstalowana napędów prasy nie więcej niż $2 \times 1,5 \text{ kW}$, wymaga się aby napęd był przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy sprawdzonych producentów (np. Danfoss, ABB), wolnoobrotowa praca głowic odwadniających - max. do 7obr/min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaka o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali kwasoodpornej AISI 304 napawane węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, utwardzane w głąb na co najmniej 1,5-2cm, tak aby nie dochodziło do przedwczesnego jego zużycia, średnica ślimaków nie mniejsza jak 300 mm
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, tak aby nie dochodziło do ich zużywania
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3mm
- Flokulator dwukomorowy napęd nie więcej niż $2 \times 0,55 \text{ kW}$, wykonanie stal kwasoodporna, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA, co najmniej jeden napęd flokulatora regulowany falownikiem, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska nie korodujące

- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwasnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Ostony prasy zdejmowane wytrawiane w kąpeli kwasnej i polerowane lub szkiełkowane.
- Płukanie prasy wodą tylko po wyłączeniu.

Wymagania do automatycznej stacji polimeru prasy zagęszczająco- odwadniającej

- automatyczna stacja polimeru dwukomorowa
- przepływowa 2 komorowa z 1 mieszadłem z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja z możliwością pracy na proszku, emulsji oraz emulsji,
- wydajność stacji co najmniej 0,6 m³/h
- stacja w wykonaniu ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304

Wypożyczenie podstawowe stacji

- automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody, układ niewrażliwy na wahania ciśnienia wody w sieci.
- licznik przepływu wody z sygnałem impulsowym,
- 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali kwasoodpornej, mieszadła obustronnie łóżyskowane, łożyska niekorodujące
- 2 sztuki napędu z silnikiem o mocy nie większej niż: 2 x 1,1 kW,
- 1 sztuka napędu z silnikiem o mocy nie większej niż: 1 x 0,37 kW
- sonda poziomu w komorze magazynowej, sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze, pokazująca na panelu w szafie sterującej 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
- zasobnik proszku wyposażony w instalację grzewczą, składający się z podwójnych ścian izolowanych termicznie, płaszcz zewnętrzny, wewnętrzny oraz szczelna pokrywa ze stali nierdzewnej
- sonda lub czujnik do pomiaru niskiego poziomu proszku w zasobniku
- stacja wyposażona w układ pneumatyczny do automatycznego pobierania proszku z worków z poziomu podłogi 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 zwiększenie wytrzymałości mechanicznej, ściany zbiornika trapezowane,

Pompa dozująca emulsję

- pompa ślimakowa emulsji surowej o wydajności nie mniejszej niż 40 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
- 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
- stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających (np. o-ring). Rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (niedrażony). Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperaturę wyłączenia 60°C, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67). Powłoka malarska RAL 5013. Materiał wykładziny: poliuretan. Materiał statora - stal kwasoodporna AISI 304

Macerator

Zaprojektowano macerator sitowo- talerzowy o wydajności do 25 m³/h. Montaż maceratora przewidziano na wylewce betonowej posadzki pompowni wielofunkcyjnej. Macerator jest urządzeniem, które można wyłączyć. W takim przypadku osady będą czerpane pompą PNZ bezpośrednio z rurociągu DN 200 z komory studni dwufunkcyjnej.

Pompa nadawy osadu PNZ NETZSCH NEMO® NM063BY01L06B lub inna równoważna o parametrach:

- Nazwa medium - osad nadmierny
- Gęstość medium - 1 - 1,2 kg/dm³
- Zawartość masy suchej (wg wagi %) - 1 - 1,5

- Lepkość dynamiczna - 100 - 1000 mPa s
- Lepkość kinematyczna- 100 - 833,33 mm²/s

Warunki Pracy

	<i>Jednostka</i>	<i>Q_{nom}</i>	<i>Q_{min}</i>	<i>Q_{max}</i>
Wydajność	m ³ /h	15	4	25

Ciśnienie różnicowe	bar	1,4	0,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	1,5	1	2
Prędkość obrotowa	obr./min.	141	41	233
Prędkość obwodowa	m/s	0,71	0,21	1,17
Częstotliwość	Hz	47	14	78
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	1,9	0,69	3
Moment roboczy	Nm	145,31	152,67	138,61
Moment rozruchowy	Nm	180	180	180
Temperatura robocza	°C	20- 40	20- 40	20- 40

Wykonanie materiałowe:

Obudowa pompy / króciec końcowy

Materiał obudowy	0.6025
Otwór inspekcyjny na obudowie pompy	standard (str. rotora), uszczelka NBR
Funkcja króćca obudowy	króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy	pionowo do góry
Wykonanie króćca obudowy	flansza wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca obudowy	DN100 PN16
Wykonanie flansza	flansza wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	DN100 PN16
Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	NBR
Uszczelnienie wału	
Typ uszczelnienia wału	uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału	Q1Q1VGG
Elementy wirujące	
Materiał elementów wirujących	1.4021/St
Przeguby	

Typ przegubu	przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki	manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu	NBR/1.4401
Smarowanie przegubów	olej mineralny
Rotor	
Materiał rotora	stal chromowa hartowana
Zakres temperatury	20 °C wymiar nominalny
Stator	
Materiał statora	NEMOLAST® S62L
wykonanie specjalne/niestandardowe	z zabezpieczeniem STP-2
Akcesoria (zamontowane)	
Montowane na pompie	zabezpieczenie STP-2
Napęd	
Motoreduktor walcowy	
Typ np.:	SK33-132SH/4 lub inny równoważny
Układ zabudowy	B5
Łożyskowanie osiowe	wzmocnione
Przełożenie przekładni	9,83
Napięcie uzwojenia	400/690 V
Zakres napięć	380-420/660-725 V
Moduł energooszczędny	IE2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	4
Liczba faz	3
Moc	5,5 kW
Prąd znamionowy	10,7 A
Cos Phi	0,84
Prędkość obrotowa	149 obr./min.
Prędkość obrotowa silnika	1460 obr./min.
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F w połączeniu z B
Pomiar temperatury	3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza
Średnica flanszy napędu	250 mm
Średnica wałka napędowego/wyjściowego	40 mm
Długość wału	80 mm

Otwór montażowy	l=47, d=14, (norma zakładowa WN0146) mm
Napięcie wentylatora niezależnego	230 V
Stopień ochrony niezależnego wentylatora	IP66
Liczba faz dla dodatkowego wentylatora	1

Podstawa

Materiał Stal malowana proszkowo

Pompa polielektrolitu PpoliZNETZSCH NEMO NM021BY02S12B lub inna równoważna o parametrach

Tłoczone medium:

Nazwa medium - roztwór polielektrolitu 0,1-0,3%

Gęstość medium 1 - 1,2 kg/dm³

Warunki pracy:

	Jednostka	Q_{nom}	Q_{min}	Q_{max}
Wydajność	m ³ /h	0,4	0,1	1,0
Ciśnienie różnicowe	bar	1,9	1,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	2	2	2
Prędkość obrotowa	obr./min.	267	67	400
Prędkość obwodowa	m/s	0,4	0,1	0,59
Częstotliwość	Hz	53	13	79
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	0,14	0,07	0,19
Moment roboczy	Nm	7,19	7,66	6,88
Moment rozruchowy	Nm	11	11	11
Temperatura robocza	°C	20		

Napęd

Oznaczenie dodatkowe	-F(AL) TF
Układ zabudowy	B5
Łożyskowanie osiowe	wzmocnione
Przełożenie przekładni	5,62
Napięcie uzwojenia	230/400 V
Zakres napięć	220-240/380-420 V
Moduł energooszczędny	IE2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	4
Liczba faz	3

Moc	0,75 kW
Prąd znamionowy	1,76 A
Cos Phi	0,75
Prędkość obrotowa	252 obr./min.
Prędkość obrotowa silnika	1415 obr./min.
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F w połączeniu z B
Pomiar temperatury	3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza
Średnica flanszy napędu	160 mm
Średnica wałka napędowego/wyjściowego	19 mm
Długość wału	40 mm
Otwór montażowy	l=15, d=6, (norma zakładowa WN0146) mm

Agregat

Specyfikacja agregatu	
Sposób montażu	poziomo
Ogólne warunki obsługi	
Miejsce montażu	w budynku
Temperatura otoczenia	ok. 20°C
Wilgotność powietrza	do 50%
Rodzaj pracy	praca ciągła
Czas pracy	8 h/d
Napięcie robocze	400 V
Liczba faz	3
Częstotliwość	50 Hz

Obudowa pompy / króciec końcowy

Materiał obudowy	0.6025
Funkcja króćca obudowy	króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy	pionowo do góry
Wykonanie króćca obudowy	gwint rurowy wewnętrzny
Średnica / ciśnienie króćca obudowy	G 1 1/4"
Wykonanie flansza	gwint rurowy wewnętrzny
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	G 1 1/4"
Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	FPM

Uszczelnienie wału

Typ uszczelnienia wału	uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału	Q1Q1VGG
Elementy wirujące	
Materiał elementów wirujących	CrNiMo17-12-2
Przeguby	
Typ przegubu	przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki	manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu	FPM/1.4401
Smarowanie przegubów	olej mineralny
Rotor	
Materiał rotora	CrNiMo17-12-2
Zakres temperatury	20°C wymiar nominalny
Stator	
Materiał statora	NEMOLAST® O62L
Rodzaj elastomeru	iFD 2.0
wykonanie specjalne/niestandardowe	z zabezpieczeniem STP-2 (nieprzewiercony)
Materiał szpilek ściągających stator	stal nierdzewna

Pompa osadu zagęszczonego PTZ + 1 rezerwowa NETZSCH NEMO NM063BO02S12B lub inna równoważna o parametrach:

Tłoczone medium:

Nazwa medium		Osad zagęszczony
Formuła chemiczna		brak wymagań
Gęstość medium	kg/dm ³	1 - 1,2
Wielkość ziaren	mm	0,1 - 5
Wartość pH		4 - 8
Zawartość suchej masy (wg wagi%)	% s.m.	5 - 7
Lepkość dynamiczna	mPa s	100 - 1000
Lepkość kinematyczna	mm ² /s	100 - 833,33
Ciśnienie pary	bar	brak wymagań

Warunki pracy:

	<i>Jednostka</i>	Q_{nom}	Q_{min}	Q_{max}
Wydajność	m ³ /h	5	2	8
Ciśnienie różnicowe	bar	4,9	2,9	7,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	5	3	8
Prędkość obrotowa	obr./min.	97	40	169
Prędkość obwodowa	m/s	0,49	0,2	0,85
Częstotliwość	Hz	50	21	87
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	1,08	0,34	2,76
Moment roboczy	Nm	100,89	84,77	151,55
Moment rozruchowy	Nm	175	175	175
Temperatura robocza	°C	20		

Napęd

Motoreduktor walcowy

Typ	SK42-132SH/4
Oznaczenie dodatkowe	F(AL) TF F
Układ zabudowy	B5
Łożyskowanie osiowe	wzmocnione
Przełożenie przekładni	15,12
Napięcie uzwojenia	400/690 V
Zakres napięć	380-420/660-725 V
Moduł energooszczędny	IE2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	4
Liczba faz	3
Moc	5,5 kW
Prąd znamionowy	10,7 A
Cos Phi	0,84
Prędkość obrotowa	97 obr./min..
Prędkość obrotowa silnika	1460 obr./min.
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F w połączeniu z B
Pomiar temperatury	3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza

Średnica flanszy napędu	250 mm
Średnica wałka napędowego/wyjściowego	40 mm
Długość wału	80 mm

Obudowa z lejem / króciec końcowy

Materiał obudowy	CrNiMo17-12-2
Komora kompresyjna w obudowie	z lejem
Funkcja króćca obudowy	króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy	pionowo do góry
Lej zasypowy (dł. x szer.)	600mm x 280mm
Wykonanie flansza	flansza wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	DN100 PN16
Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	NBR

Uszczelnienie wału

Typ uszczelnienia wału	uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału	Q1Q1VGG

Elementy wirujące

Materiał elementów wirujących	1.4021/St
Wykonanie drążka sprzęgłowego	ze ślimakiem ciągłym

Przeguby

Typ przegubu	przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki	manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu	NBR/1.4401
Smarowanie przegubów	olej mineralny

Rotor

Materiał rotora	stal chromowa hartowana
Zakres temperatury	20°C wymiar nominalny

Stator

Materiał statora	NEMOLAST® S62L
wykonanie specjalne/niestandardowe	z zabezpieczeniem STP-2

Akcesoria (zamontowane)

Montowane na pompie	zabezpieczenie STP-2
---------------------	----------------------

Lej zsypowy

Lej zsypowy powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej. O wymiarach u wlotu osadu 0,50x 1,16 m u wylotu 0,60m x 0,28 m. krawędź czołowa od strony przenośnika

ślimakowego złożona z dwóch rozkręcanych części umożliwiających montaż płyty kierującej osad do przenośnika w przypadku odwadniania osadu tą prasą. Do celów zagęszczania w ścianie komory należy zamontować pomiar poziomu osadu zagęszczonego w oparciu, o który sterowana będzie pompa PTZ.

System sterowania i wizualizacji prasy śrubowo - talerzowej

- Dokumentacja elektryczna oprócz schematów elektrycznych zawierać musi pełną specyfikację proponowanych podzespołów, która musi zostać zaakceptowana przez przedstawiciela Inwestora. Wszelkie zastosowane podzespoły winny posiadać konieczne atesty i dopuszczenia, a także deklaracje zgodności.
- Wszystkie podzespoły muszą zostać zainstalowane i podłączone w obrębie szafy sterowniczej zapewniającej odpowiedni stopień ochrony IP a także utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnątrz rozdzielnic.
- Sterowanie wykonane w oparciu o sterownik programowalny renomowanego producenta (np. ABB, Siemens, Schneider Electric). Kod źródłowy programu, zawierający opisy i komentarze, po dokonaniu rozruchu instalacji przekazany zostanie przedstawicielowi Inwestora. W przypadku zastosowania sprzętu, gdzie konieczna jest licencja oprogramowania narzędziowego umożliwiającego diagnostykę układu, licencja tego oprogramowania musi zostać przekazana przedstawicielowi Inwestora razem z kodem źródłowym programu.
- Sterowanie napędami elektrycznymi, które wymagają płynnej regulacji obrotów musi być realizowane za pomocą przetwornic częstotliwości wyposażonych w panele operatorskie tekstowe ułatwiające diagnostykę napędu z zaimplementowanym językiem polskim. Nie dopuszcza się przetwornic parametryzowanych wyłącznie za pomocą kodów literowo - cyfrowych. W przypadku napędów pracujących z niskimi prędkościami obrotowymi (do 30% obrotów znamionowych) konieczne jest zastosowanie wentylatorów zewnętrznego chłodzenia oraz przetwornic częstotliwości umożliwiających sterowanie wektorowe.
- Algorytm sterowania musi być opracowany w taki sposób, żeby proces przebiegał w sposób automatyczny wg. wprowadzonych nastaw. Wszystkie elementy instalacji powinny być automatycznie zabezpieczone przed uszkodzeniem (np. pusty zbiornik wyłącza pompę). Awarie układu zatrzymują wykonywanie procesu z jednoczesną generacją stosownego komunikatu alarmowego.

- Do wizualizacji procesu zastosowany zostanie dotykowy panel operatorski renomowanego producenta oraz system komputerowego nadzoru SCADA. Średnica matrycy panela to minimum 10". Proces sterowany zwizualizowany musi być na panelu w formie graficznej. Każdy element instalacji (napęd, zawór itp...) musi posiadać zdefiniowane okno stacyjki udostępniające pełną diagnostykę elementu i jego ewentualnych stanów alarmowych, ale także możliwość zmiany trybu pracy (Auto / Ręka), załączenie / wyłączenie napędu w trybie ręcznym, jak również wprowadzenie istotnych nastaw. Pomiary analogowe (przepływy, poziomy ...) muszą być zobrazowane na panelu a także udostępniać możliwość zmiany zakresów pomiaru (np. po wymianie przetwornika pomiarowego) po uprzednim zalogowaniu się do panela z uprawnieniami serwisowymi. Panel musi umożliwiać wprowadzenie wszystkich, istotnych z punktu widzenia obsługi instalacji nastaw. Wszystkie pomiary analogowe i inne istotne wielkości powinny być archiwizowane i możliwy musi być podgląd ich przebiegów w postaci trendów historycznych do 12 miesięcy w tył. Muszą być również wyświetlane i archiwizowane wszelkie zdarzenia alarmowe. Interfejs panela operatorskiego musi być całkowicie w języku polskim.
- Dane z panelu przeniesione do system komputerowego nadzoru SCADA musi być skomunikowany ze sterownikiem nadrzędnym instalacji za pomocą magistrali Ethernetowej. Oprócz funkcjonalności panela operatorskiego SCADA musi rejestrować wszelkie działania operatora procesu.
- System sterowania instalacji powinien umożliwiać zdalne połączenie się z elementami instalacji (sterownik, panel) za pośrednictwem komunikacji opartej o Ethernet. Firma serwisująca instalację będzie mogła w ten sposób szybko zdiagnozować ewentualne problemy z instalacją.
- Po rozruchu układu przedstawicielowi Inwestora przekazana zostanie kompletna elektryczna dokumentacja powykonawcza, a także instrukcje: obsługi instalacji oraz panela operatorskiego i systemu SCADA.
- W budynku pras należy umieścić tylko panele operatorskie do obsługi i regulacji prasy, szafy zlokalizować w pobliskim budynku dmuchaw.

5.18.2. Mechaniczne odwadnianie osadów

Do odwadniania projektuje się prasę śrubowo- pierścieniową (talerzową) o parametrach:

- wymagana wydajność hydrauliczna $Q=7 \text{ m}^3/\text{h}$ (regulowana) przy osadzie 5% s.m. po stabilizacji ATSO,

- wymagana wydajność masowa $G = 350 \text{ kg s.m./h}$
- wymagany stopień odwodnienia minimum $25\% \pm 2 \text{ s.m.}$ z możliwością regulacji stopnia odwodnienia,
- wymagana ilość zawiesin ogólnych w odcieku nie więcej niż 400 mg/l przy jednoczesnej osiągniętej suchej masie nie mniejszej niż 20%
- urządzenie nie wymagające płukania w trakcie pracy, oraz sprężonego powietrza,
- ze względów elastyczności układu pracy wymaga się aby prasa była w wykonaniu trzygłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na pozostałych głowicach,
- urządzenie nie może stanowić rozwiązania prototypowego i powinna być sprawdzona w praktyce eksploatacyjnej.

Wymagane wykonanie:

- Prasa śrubowo talerzowa do odwadniania osadu trzygłowicowa,
- Stal kwasoodporna - co najmniej AISI 304 (ślimak, wał, pierścienie, rama, obudowa flokulator, ze względu na trwałość nie dopuszcza się stosowania w konstrukcji tworzyw sztucznych)
- Moc zainstalowana napędów prasy nie więcej niż $3 \times 1,5 \text{ kW}$, wymaga się, aby napęd był przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R.
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy sprawdzonych producentów (np. Danfoss, ABB), wolnoobrotowa praca głowic odwadniających - max. do 70 obr/min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaka o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali kwasoodpornej AISI 304 napawane węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, utwardzane w głąb na co najmniej $1,5\text{-}2 \text{ cm}$, tak aby nie dochodziło do przedwczesnego jego zużycia, średnica ślimaków nie mniejsza jak 300 mm
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej tak, aby nie dochodziło do ich zużywania,
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3 mm
- Flokulator dwukomorowy napęd nie więcej niż $2 \times 0,55 \text{ kW}$, wykonanie stal kwasoodporna, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał $4\text{-}20 \text{ mA}$, co najmniej jeden napęd flokulatora regulowany falownikiem, mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana

procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane wytrawiane w kąpeli kwaśnej, a następnie polerowane lub szkiełkowane.

Wymagania do automatycznej stacji polimeru do odwadniania

- automatyczna stacja polimeru trzykomorowa,
- przepływowa 3 komorowa z 3 mieszadłami z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja z możliwością pracy na proszku, emulsji oraz emulsji i proszku - jednocześnie (celem optymalizacji kosztów zużycia polielektrolitu)
- wydajność stacji co najmniej 3 m³/h
- stacja w wykonaniu ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304

Wypożazenie podstawowe stacji:

- automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody, układ niewrażliwy na wahania ciśnienia wody w sieci.
- licznik przepływu wody z sygnałem impulsowym,
- 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali kwasoodpornej, mieszadła obustronnie łozyskowane, łozyska niekorodujące
- 2 sztuki napędu z silnikiem o mocy nie większej niż: 2 x 1,1 kW,
- 1 sztuka napędu z silnikiem o mocy nie większej niż: 1 x 0,37 kW
- sonda poziomu w komorze magazynowej, sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze, pokazująca na panelu w szafie sterującej 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
- zasobnik proszku wyposażony w instalację grzewczą, składający się z podwójnych ścian izolowanych termicznie, płaszcz zewnętrzny, wewnętrzny oraz szczelna pokrywa ze stali nierdzewnej
- sonda lub czujnik do pomiaru niskiego poziomu proszku w zasobniku
- stacja wyposażona w układ pneumatyczny do automatycznego pobierania proszku z worków z poziomu podłogi 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 zwiększenie wytrzymałości mechanicznej, ściany zbiornika trapezowane,
- układ rozcieńczania roztworu polimeru wodą wodociągową,

Pompa dozująca emulsję

- Pompa ślimakowa emulsji surowej o wydajności nie mniejszej niż 40 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
- 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
- Stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających (np. o-ring). Rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (niedrażony). Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperaturę wyłączenia 60°C, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67). Powłoka malarska RAL 5013. Materiał wykładziny: poliuretan. Materiał statora - stal kwasoodporna AISI 304

Pompa nadawy osadu PNOU1 (w budynku 1.5) - podaje osad ustabilizowany ze zbiornika 1.3 przez flokulator rurowy do prasy PSTO. Nazwa medium - osad ustabilizowany.

- Gęstość medium - 1 - 1,3 kg/dm³
- Zawartość suchej masy (wg wagi %) - 3 - 4
- Lepkość dynamiczna - 100 - 1000 mPa s
- Lepkość kinematyczna- 100 - 833,33 mm²/s

Warunki Pracy

	Jednostka	Q_{nom}	Q_{min}	Q_{max}
Wydajność	m ³ /h	15	4	25
Ciśnienie różnicowe	bar	1,4	0,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	1,5	1	2

Prędkość obrotowa	obr./min.	141	41	233
Prędkość obwodowa	m/s	0,71	0,21	1,17
Częstotliwość	Hz	47	14	78
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	1,9	0,69	3
Moment roboczy	Nm	145,31	152,67	138,61
Moment rozruchowy	Nm	180	180	180
Temperatura robocza	°C	20- 40	20- 40	20- 40

Wykonanie materiałowe:

Obudowa pompy / króciec końcowy

Materiał obudowy	0.6025
Otwór inspekcyjny na obudowie pompy	standard (str. rotora), uszczelka NBR
Funkcja króćca obudowy	króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy	pionowo do góry
Wykonanie króćca obudowy	flansa wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca obudowy	DN100 PN16
Wykonanie flansa	flansa wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	DN100 PN16
Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	NBR

Uszczelnienie wału

Typ uszczelnienia wału	uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału	Q1Q1VGG

Elementy wirujące

Materiał elementów wirujących	1.4021/St
-------------------------------	-----------

Przeguby

Typ przegubu	przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki	manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu	NBR/1.4401
Smarowanie przegubów	olej mineralny

Rotor

Materiał rotora	stal chromowa hartowana
Zakres temperatury	20°C wymiar nominalny

Stator

Materiał statora	NEMOLAST® S62L
------------------	----------------

wykonanie specjalne/niestandardowe	z zabezpieczeniem STP-2
Akcesoria (zamontowane)	
Montowane na pompie	zabezpieczenie STP-2
Napęd	
Motoreduktor walcowy	
Typ np.:	SK33-132SH/4 lub inny równoważny
Układ zabudowy	B5
Łożyskowanie osiowe	wzmocnione
Przełożenie przekładni	9,83
Napięcie uzwojenia	400/690 V
Zakres napięć	380-420/660-725 V
Moduł energooszczędny	IE2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	4
Liczba faz	3
Moc	5,5 kW
Prąd znamionowy	10,7 A
Cos Phi	0,84
Prędkość obrotowa	149 obr./min.
Prędkość obrotowa silnika	1460 obr./min.
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F w połączeniu z B
Pomiar temperatury	3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza
Średnica flanszy napędu	250 mm
Średnica wałka napędowego/wyjściowego	40 mm
Długość wału	80 mm
Otwór montażowy	l=47, d=14, (norma zakładowa WN0146) mm
Napięcie wentylatora niezależnego	230 V
Stopień ochrony niezależnego wentylatora	IP66
Liczba faz dla dodatkowego wentylatora	1
Podstawa	

Materiał

Stal malowana proszkowo

Pompy nadawy osadu PNO1 (w budynku prasy). Pompa ta jest pompą nadawy prasy odwadniającej w przypadku odwadniania osadu z KTSO. **Pompa nadawy osadu PNZ** (w piwnicy pompowni wielofunkcyjnej) jest pompą nadawy osadu ze studni dwufunkcyjnej do prasy odwadniająco zagęszczającej. Dobrano pompę NETZSCH NEMO® NM063BY01L06B lub inna równoważna o parametrach:

- Nazwa medium - osad nadmierny
- Gęstość medium - 1 - 1,2 kg/dm³
- Zawartość suchej masy (wg wagi %) - 1 - 1,5
- Lepkość dynamiczna - 100 - 1000 mPa s
- Lepkość kinematyczna- 100 - 833,33 mm²/s

Warunki Pracy

	Jednostka	Q_{nom}	Q_{min}	Q_{max}
Wydajność	m ³ /h	15	4	25
Ciśnienie różnicowe	bar	1,4	0,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	1,5	1	2
Prędkość obrotowa	obr./min.	141	41	233
Prędkość obwodowa	m/s	0,71	0,21	1,17
Częstotliwość	Hz	47	14	78
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	1,9	0,69	3
Moment roboczy	Nm	145,31	152,67	138,61
Moment rozruchowy	Nm	180	180	180
Temperatura robocza	°C	20- 40	20- 40	20- 40

Wykonanie materiałowe:

Obudowa pompy / króciec końcowy

Materiał obudowy	0.6025
Otwór inspekcyjny na obudowie pompy	standard (str. rotora), uszczelka NBR
Funkcja króćca obudowy	króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy	pionowo do góry
Wykonanie króćca obudowy	flansa wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca obudowy	DN100 PN16
Wykonanie flansa	flansa wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	DN100 PN16

Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	NBR
Uszczelnienie wału	
Typ uszczelnienia wału	uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału	Q1Q1VGG
Elementy wirujące	
Materiał elementów wirujących	1.4021/St
Przeguby	
Typ przegubu	przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki	manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu	NBR/1.4401
Smarowanie przegubów	olej mineralny
Rotor	
Materiał rotora	stal chromowa hartowana
Zakres temperatury	20°C wymiar nominalny
Stator	
Materiał statora	NEMOLAST® S62L
wykonanie specjalne/niestandardowe	z zabezpieczeniem STP-2
Akcesoria (zamontowane)	
Montowane na pompie	zabezpieczenie STP-2
Napęd	
Motoreduktor walcowy	
Typ np.:	SK33-132SH/4 lub inny równoważny
Układ zabudowy	B5
Łożyskowanie osiowe	wzmocnione
Przełożenie przekładni	9,83
Napięcie uzwojenia	400/690 V
Zakres napięć	380-420/660-725 V
Moduł energooszczędny	IE2
Częstotliwość	50 Hz
Liczba biegunów	4
Liczba faz	3
Moc	5,5 kW
Prąd znamionowy	10,7 A
Cos Phi	0,84

Prędkość obrotowa	149 obr./min.
Prędkość obrotowa silnika	1460 obr./min.
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F w połączeniu z B
Pomiar temperatury	3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza
Średnica flanszy napędu	250 mm
Średnica wałka napędowego/wyjściowego	40 mm
Długość wału	80 mm
Otwór montażowy	l=47, d=14, (norma zakładowa WN0146) mm
Napięcie wentylatora niezależnego	230 V
Stopień ochrony niezależnego wentylatora	IP66
Liczba faz dla dodatkowego wentylatora	1

Podstawa

Materiał

Stal malowana proszkowo

Pompa polielektrolitu Ppoli O NETZSCH NEMO NM021BY02S12B lub inna równoważna o parametrach

Tłoczone medium:

Nazwa medium - roztwór polielektrolitu 0,1-0,3%

Gęstość medium 1 - 1,2 kg/dm³

Warunki pracy:

	<i>Jednostk</i>			
	<i>a</i>	<i>Q_{nom}</i>	<i>Q_{min}</i>	<i>Q_{max}</i>
Wydajność	m ³ /h	0,4	0,1	0,6
Ciśnienie różnicowe	bar	1,9	1,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym	bar	0,1	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym	bar	2	2	2
Prędkość obrotowa	obr./min.	267	67	400
Prędkość obwodowa	m/s	0,4	0,1	0,59
Częstotliwość	Hz	53	13	79
Zapotrzebowanie mocy na wale	kW	0,14	0,07	0,19
Moment roboczy	Nm	7,19	7,66	6,88
Moment rozruchowy	Nm	11	11	11
Temperatura robocza	°C	20		

Agregat

Specyfikacja agregatu

Sposób montażu

poziomo

Ogólne warunki obsługi		
Miejsce montażu		w budynku
Temperatura otoczenia		ok. 20°C
Wilgotność powietrza		do 50%
Rodzaj pracy		praca ciągła
Czas pracy		8 h/d
Napięcie robocze		400 V
Liczba faz		3
Częstotliwość		50 Hz
Obudowa pompy / króciec końcowy		
Materiał obudowy		0.6025
Funkcja króćca obudowy		króciec ssący
Ustawienie króćca obudowy		pionowo do góry
Wykonanie króćca obudowy		gwint rurowy wewnętrzny
Średnica / ciśnienie króćca obudowy		G 1 1/4"
Wykonanie flansza		gwint rurowy wewnętrzny
Średnica / ciśnienie króćca końcowego		G 1 1/4"
Funkcja króćca końcowego		króciec tłoczny
Uszczelki obudowy		FPM
Uszczelnienie wału		
Typ uszczelnienia wału		uszczelnienie mechaniczne typ MG1-G60
Materiały uszczelnienia wału		Q1Q1VGG
Elementy wirujące		
Materiał elementów wirujących		CrNiMo17-12-2
Przeguby		
Typ przegubu		przegub sworzniowy
Wykonanie uszczelki		manszeta uszczelniająca SM®
Materiał uszczelnienia przegubu		FPM/1.4401
Smarowanie przegubów		olej mineralny
Rotor		
Materiał rotora		CrNiMo17-12-2
Zakres temperatury		20°C wymiar nominalny
Stator		
Materiał statora		NEMOLAST® O62L
Rodzaj elastomeru		iFD 2.0
wykonanie specjalne/niestandardowe		z zabezpieczeniem STP-2 (nieprzewiercony)

Przenośnik wstęgowy ewakuacji osadu

- długość 10,30 m,
- moc zainstalowana - nie większa niż 2 kW
- średnica ślimaka - co najmniej \varnothing 250mm,
- wstęga ślimaka - wykonana ze stali specjalnej,
- obudowa (koryto i pokrywy, zawór spustowy) przenośnika ślimakowego wykonane ze stali AISI 304 wytrawiane w kąpeli kwaśnej,
- kosz zasypowy ze stali AISI 304 dostosowany do możliwości transportu osadu z dwóch pras,
- koryto wyłożone materiałem trudnościeralnym (np. tarnamid) klasy co najmniej PEHD 2000, o grubości nie mniejszej niż 10mm, okładziny trudnościeralne mocowane do koryta za pomocą śrub, nie dopuszcza się rozwiązań na wcisk pomiędzy wspawane mocowania.

Flokulator rurowy

- z rur PCV-U lub PE o średnicy DN 150 i DN 80 mm,
- długość flokulatora - 4,15 m, szerokość flokulatora 0,55 m, długość jednej pętli - minimum 4,15 m, szerokość - minimum 0,55 m,
- ilość pętli - minimum 5 szt.

Celem flokulatora jest wspomaganie flokulacji osadu po ATSO. Współpracuje z prasą odwadniającą w przypadku odwadniania osadu po ATSO. Flokulator zamontować w budynku pras ślimakowo - talerzowych. Doprowadzić polimer przed flokulator oraz do prasy odwadniającej.

System sterowania i wizualizacji

- Wszystkie podzespoły muszą zostać zainstalowane i podłączone w obrębie szafy sterowniczej zapewniającej odpowiedni stopień ochrony IP a także utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnątrz rozdzielnic.
- Sterowanie wykonane w oparciu o sterownik programowalny renomowanego producenta (np. ABB, Siemens, Schneider Electric). Kod źródłowy programu, zawierający opisy i komentarze, po dokonaniu rozruchu instalacji przekazany zostanie przedstawicielowi Inwestora. W przypadku zastosowania sprzętu, gdzie konieczna jest licencja oprogramowania narzędziowego umożliwiającego diagnostykę układu, licencja tego oprogramowania musi zostać przekazana przedstawicielowi Inwestora razem z kodem źródłowym programu.

- Sterowanie napędami elektrycznymi, które wymagają płynnej regulacji obrotów musi być realizowane za pomocą przetwornic częstotliwości wyposażonych w panele operatorskie tekstowe ułatwiające diagnostykę napędu z zaimplementowanym językiem polskim. Nie dopuszcza się przetwornic parametryzowanych wyłącznie za pomocą kodów literowo - cyfrowych. W przypadku napędów pracujących z niskimi prędkościami obrotowymi (do 30% obrotów znamionowych) konieczne jest zastosowanie wentylatorów zewnętrznego chłodzenia oraz przetwornic częstotliwości umożliwiających sterowanie wektorowe.
- Algorytm sterowania musi być opracowany w taki sposób, żeby proces przebiegał w sposób automatyczny wg. wprowadzonych nastaw. Wszystkie elementy instalacji powinny być automatycznie zabezpieczone przed uszkodzeniem (np. pusty zbiornik wyłącza pompę). Awarie układu zatrzymują wykonywanie procesu z jednoczesną generacją stosownego komunikatu alarmowego.
- Do wizualizacji procesu zastosowany zostanie dotykowy panel operatorski renomowanego producenta oraz system komputerowego nadzoru SCADA. Średnica matrycy panela to minimum 10". Proces sterowany zwizualizowany musi być na panelu w formie graficznej. Każdy element instalacji (napęd, zawór, itp...) musi posiadać zdefiniowane okno stacyjki udostępniające pełną diagnostykę elementu i jego ewentualnych stanów alarmowych, ale także możliwość zmiany trybu pracy (Auto / Ręka), załączenie / wyłączenie napędu w trybie ręcznym, jak również wprowadzenie istotnych nastaw. Pomiary analogowe (przepływy, poziomy ...) muszą być zobrazowane na panelu a także udostępniać możliwość zmiany zakresów pomiaru (np. po wymianie przetwornika pomiarowego) po uprzednim zalogowaniu się do panela z uprawnieniami serwisowymi. Panel musi umożliwiać wprowadzenie wszystkich, istotnych z punktu widzenia obsługi instalacji nastaw. Wszystkie pomiary analogowe i inne istotne wielkości powinny być archiwizowane i możliwe musi być podgląd ich przebiegów w postaci trendów historycznych do 12 miesięcy w tył. Muszą być również wyświetlane i archiwizowane wszelkie zdarzenia alarmowe. Interfejs panela operatorskiego musi być całkowicie w języku polskim.
- Wprowadzenie danych do systemu komputerowego nadzoru SCADA za pomocą magistrali Ethernetowej. Oprócz funkcjonalności panela operatorskiego SCADA musi rejestrować wszelkie działania operatora procesu.
- System sterowania instalacji powinien umożliwiać zdalne połączenie się z elementami instalacji (sterownik, panel) za pośrednictwem komunikacji opartej o

Ethernet. Firma serwisująca instalację będzie mogła w ten sposób szybko zdiagnozować ewentualne problemy z instalacją.

- W budynku pras należy umieścić tylko panele operatorskie do obsługi i regulacji prasy, szafy zlokalizować w pobliskim budynku dmuchaw.

Wytyczne dla branży sanitarnej

Do prowadzić wodę wodociągową:

- do pras śrubowo talerzowych doprowadzić - dn 25 mm
- do stacji polimerów - dn 25 mm
- umywalki - dn15 mm
- dwa zawory czerpalne - dn 20 mm
- zawór czerpalny ze złączem strażackim dn 52 mm
- podgrzewacz wody elektryczny
- ogrzewanie posadzkowe w budynku pras i wiacie załadunkowej
- odwodnienie posadzek do kanalizacji sanitarnej i dalej do studni dwufunkcyjnej

Wytyczne dla branży budowlanej

- Powiększyć otwór drzwiowy do rozmiarów wrót dwuskrzydłowych z PCV szer. 2,20 m wys. 3,00 m
- Podjazd do wrót umożliwiający wjazd wózkami paletowymi
- Wymiana barierki w klatce schodowej na nierdzewne
- Wymiana drzwi pomiędzy wiatą załadunkową a prasami na PCV
- Ocieplenie i elewacja ścian zewnętrznych
- Wymiana pokrycia dachowego, obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych itd.
- Likwidacja 4 szt. otworów o wymiarach 1,20x0,80m w posadzce
- Renowacja belek dla wciągarek
- Posadzka przemysłowa
- Ściany wewnętrzne - glazura do wysokości 2,00 od posadzki
- Malowanie ścian i sufitów farbami poliwinylowymi lub akrylowymi do użytku zewnętrznego
- Wymiana 2 szt. wrót w wiacie załadunkowej na unoszone panelowe o szerokości 3,20 m i wysokości 4,00 m. Okucia i elementy stalowe w wykonaniu nierdzewnym.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Wykonać remont instalacji zasilania oświetlenia, gniazd serwisowych niskiego i bezpiecznego napięcia w zakresie wymiany opraw, gniazd itp.

- Zasilnie urządzeń technologicznych (pras) i szafy sterownicze zamontować w pobliskim budynku dmuchaw,
- Przy maszynach przewidzieć dodatkowy panel dotykowy do obsługi urządzenia i wyłącznik awaryjny,
-

5.18.3. Instalacja wentylacji i dezodoryzacji powietrza węzła odwadniania - obiekt 14.1

Do wentylacji grawitacyjnej projektuje się pozostawienie istniejącej instalacji nawiewno-wywiewno grawitacyjnej. Należy wyminie wywietrzaki szt. 6 na kwasoodporne i kratki nawiewne szt. 10 na kwasoodporne.

Do dezodoracji powietrza projektuje się urządzenie, w którym eliminacja odorów następuje poprzez zastosowanie urządzenia do fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali. Urządzenie fotojonizacyjne typu NOX montuje się bezpośrednio w strumieniu gazów odlotowych i składa się ono z obudowy ze stali nierdzewnej, filtra pyłów, komory lamp UV, katalizatora(filtr z węglem aktywnym) , wentylatora oraz szafy sterowniczej.

Usuwanie zanieczyszczonego powietrza jest najpierw oczyszczane z cząstek pyłu przez wstępny filtr. W ten sposób lampy UV oraz katalizator są zabezpieczone przed zanieczyszczeniami przez ciała stałe. Filtry są wyposażone w miernik ciśnienia Δp dla oceny stopnia obciążenia pyłami. Nadchodzący moment wymiany filtra jest pokazywany na pulpicie sterowniczym. Za filtrem pyłów powietrze przechodzi przez komorę z lampami UV o specjalnej konstrukcji z powierzchnią katalityczną,. Cząstki tlenu i molekuly powietrza jak też niektóre zanieczyszczenia są przetwarzane do postaci rodników lub jonów, jak ozon i rodniki wodorotlenowe, które są wysokoreaktywnymi środkami utleniającymi. Ponadto struktura niektórych zespolonych zanieczyszczeń, jak lotne związki organiczne, związki aromatyczne, związki siarki, itp. rozpada się również na mniejsze fragmenty, które są bardziej reaktywne. Z tego względu w kanale reakcji przeważająca część molekuł zapachów i zanieczyszczeń ulega utlenieniu. Za kanałem reakcji znajduje się zespół katalizatora. Tu zanieczyszczenia o strukturze trudnej do utleniania są adsorbowane wraz z nadwyżką ozonu i innych rodników. W bliskim kontakcie z konwertorem katalitycznym nawet te związki zostają również utlenione. Jednocześnie nadmiarowe rodniki lub jony zostają rozłożone i nie przedostają się do otoczenia. Materiał absorpcyjny służy jedynie do reakcji katalitycznej i jako krótki bufor czasowy, a nie do ostatecznej adsorpcji zanieczyszczeń.

Oczyszczone powietrze jest wprowadzane do budynku z którego jest czerpane za pomocą wentylatora , pracującego we współpracy z falownikiem. Urządzenie może pracować w trybie ciągłym jak i okresowym. Dla tego celu na pulpicie sterowniczym powinien być cyfrowy zegar tygodniowy / dzienny.

Przewody nawiewno-wywiewne wykonać z rur wentylacyjnych kwasoodpornych DN 315mm i DN 200 mm

Źródło gazów odlotowych: budynek mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów

Średnia jakość gazów odlotowych: H₂S - śr. 10 ppm

Przepływ gazów odlotowych, max: 2400 m³ / h

Wymiary modułu: ok. 1600 x 1120 x 3050 mm

Ciężar modułu: ok. 1800 kg

Liczba modułów: 1

Materiał obudowy: Stal nierdzewna 304

Wentylator promieniowy: 230/400 V, IP 54

Moc urządzenia 3,5 kW

Funkcje sterowania:

- Główny włącznik
- Przetąacznik trybów pracy:
- Zegar
- Niezbędne bezpieczniki i wyłączniki samoczynne
- VFD (falownik)
- Miernik ciśnienia Δp
- Lampki sygnalizacyjne i zewnętrzne zestyki sygnałów
- Okablowanie w ramach całej instalacji wraz z kablami zasilającymi, sterowania, pomiarowymi i oświetlenia.

5.19. Pompownia wielofunkcyjna - Obiekt nr 14

Pompownia wielofunkcyjna jest obiektem, w którym możliwe jest kierowanie strumieni ścieków i osadów w różnych kierunkach:

- pompy P1.1 i P1.2 umożliwiają pompownie osadu nadmiernego ze studni dwufunkcyjnej 12.2 do komór defosfatacji lub komory rozprężnej. Zamontowane są pompy Flygt NT 3153.180 HT/455 - 7,5 kW. Przewiduje się wymianę jednej pompy na taką samą, wymianę zaworów zwrotnych kulowych DN 200 mm- szt 2, zasuw klinowych DN 200 mm- szt 4 oraz przewodów tłocznych ze stali węglowej na przewody ze stali kwasoodpornej 1.4301.

- pompy P2.1 i P2.2 umożliwiają pompownie wód nadosadowych ze studni 12.3 do komór defosfatacji lub komory rozprężnej. Zamontowane są pompy Flygt NT 3153.180 HT/455 - 7,5 kW. Przewiduje się wymianę armatury zaworów zwrotnych kulowych DN 200 mm - szt 2, zasuw klinowych DN 200 mm - szt. 4 oraz przewodów tłocznych ze stali węglowej na przewody ze stali kwasoodpornej 1.4301.
- pompy P3.1 i P3.2 umożliwiają pompownie zawartości komór 1.4 i KTSO do komór defosfatacji lub komory rozprężnej oraz przekierowanie osadów na poletka osadowe. Rurociągiem stalowym 324x10 mm po otwarciu zasuw ZP3 możliwe jest skierowanie strumienia osadów z KTSO i z 1.4 do pomp nadawy osadu PNO1 lub PNZ i odwadnianie osadów w prasach śrubowo talerzowych.
- pompy P4.1 i P4.2 umożliwiają pompowanie wód ze skrubarów, odcieków z poletek, odcieków z odwadniania i zagęszczania do komór defosfatacji lub komory rozprężnej oraz po otwarciu zasuw ZPO osadów nadmiernych zagęszczonych do KTSO lub komory 1.4
- projektuje się pompy P3.1 i P3.2 oraz P4.1, P4.2 np. : Flygt NT 3153.180 HT/455 - 7,5 kW lub inne równoważne o parametrach:
 - wydajność - 30 - 121,77 m³/h
 - wysokość podnoszenia - do 24,71 m sł. wody
 - wykonanie - żeliwo
 - instalacja stacjonarna „sucha” na podstawie z kolanem wlotowym
 - korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczającego
 - wylot kołnierzowy DN 150 mm
 - wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie
 - silnik elektryczny: P2=18,5 kW, 4 biegunowy, IP68, rozruch bezpośredni
 - płaszcz chłodzący silnika
 - czujnik przecieku FLS
 - uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: węgiel wolframu
 - uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: węgiel wolframu
 - montaż zasuw klinowych lub nożowych DN 150 mm - szt. 4
 - montaż zaworów zwrotnych kulowych dn 150 szt 2
 - przewody tłoczne i ssawne ze stali kwasoodpornej 1.4301.

Ponadto projektuje się demontaż istniejących rurociągów stalowych od pierwszych kołnierzy przewodów wprowadzających osadu i wody ze studni dwufunkcyjnej oraz przewodów tłocznych 324x10 mm z kierunku komór KTSO i OBF oraz tłocznych 324x10mm w kierunku komory rozprężnej.

Do celów łatwego demontażu montażu pomp i armatury komorę należy wyposażyć w belki do wózków i wciągarek łańcuchowych. W osi pomp P1.1 P1.2 i P2.1 i P2.2 zamontować dwuteownik IPE 270 belkę podpartą na dwuteownikach IPE 270 wkrutych w ścianę na głębokość 20 cm kotwionych. Belkę jezdnią oprzeć na belkach porzecznych i przyspawać. Belkę wyposażyć w wózek z wciągarką łańcuchową o udźwigu do 2000 kg.

Do celów łatwego demontażu montażu pomp i armatury komorę należy wyposażyć w belki do wózków i wciągarek łańcuchowych. W osiach pomp P3.1 P3.2 oraz P4.1 i P4.2 zamontować dwuteowniki IPE 270 belkę wkrutą w ścianę na głębokość 20 cm.

Belki wyposażyć w wózki z wciągarkami łańcuchowymi o udźwigu do 2000 kg.

Zastosowanie belek umożliwi bezpieczny montaż i demontaż pomp przez pozostawiony w posadzce otwór, przez który z poziomu posadzki pompowni pompy mogą być podnoszone na poziom parteru wciągarką z budynku pras.

Wytyczne dla branży sanitarnej

Do prowadzić wodę wodociagową - dn 63 mm

- zawór czerpalny - dn 20 mm
- zawór czerpalny ze złączem strażackim dn 52 mm - szt 3,
- odwodnienie posadzki pompą sterowaną ręcznie i automatycznie pływakiem do kanalizacji, wydajność pompy 10 m³/h wys. podnoszenia 12 m,

Wytyczne dla branży budowlanej

- Montaż belek dla wciągarek pod sufitem pompowni wielofunkcyjnej,
- Posadzki przemysłowe,
- Ściany do 2,00 m od posadzki z glazurą,
- Ściany malowane farbami do użytku zewnętrznego,
- Obrobienie cokołów pomp gresem,

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

- Doprowadzić zasilanie rozdzielni pompowni wielofunkcyjnej.
- Rozdzielnię pompowni umieścić w budynku dmuchaw
- Sterowanie pompami P1.1. i P1.2 na podstawie poziomu w komorze 12.2 studni dwufunkcyjnej, włączanie pomp naprzemienne, oraz wg decyzji operatora.
- Sterowanie pompami P2.1. i P2.2 na podstawie poziomu w komorze 12.3, włączanie pomp naprzemienne, automatyczne podstawowe - regulacja wydajności

falownikiem w oparciu o kroki regulacyjne zapewniające odbiór wód w miarę napływu oraz wg decyzji operatora.

- Sterowanie pompami P3.1. i P3.2 na podstawie poziomu w komorze 1.4, włączanie pomp naprzemienne, poziom 5,0 w zbiorniku 1.4 powoduje otwarcie zasuw ZPO, załączenie jednej z pomp odprowadzenie zawartości komory do 4,70 m. Dowolne włączanie wg decyzji operatora.
- Sterowanie pompami P4.1. i P4.2 na podstawie poziomu w komorze 12.1, włączanie pomp naprzemienne, automatyczne - podstawowe - regulacja wydajności falownikiem w oparciu o kroki regulacyjne zapewniające odbiór wód w miarę napływu oraz w oparciu o pomiar zawiesiny w komorze 1.4. Spadek zawiesiny poniżej 2000 mg/l (zawartość powinna być nastawna z poziomu Scada) spowoduje otwarcie zasuw ZPO. W tym czasie pomiar poziomu w komorze 12.2 kontroluje pracę pomp w celu zabezpieczenia przed suchobiegiem. Pompowanie osadu nadmiernego do czasu osiągnięcia zawartości zawiesiny w komorze 1.4 powyżej nastawionego progu np.: 2000 mg/l. Sterowanie ręczne wg decyzji operatora.
- Montaż panelu dotykowego sterowania pompami pompowni wielofunkcyjnej oraz wyłącznika awaryjnego pompowni na poziomie piwnicy pompowni przy klatce schodowej.
- Wymiana lamp i gniazd remontowych w komorze pompowni.

5.20. Stacja dmuchaw Obiekt nr 19

W budynku stacji dmuchaw projektuje się rozdział istniejącego rurociągu tłoczego stal dn 150 mm. Należy zamontować trójnik stalowy ze stali 1.4301 304x2 ze zwężkami. Połączenie kołnierzami. Na odejściu rurociągu 304x2 mm w kierunku komory 1.4 zamontować przepustnicę międzykołnierzową DN 300 mm.

Wytyczne dla branży sanitarnej

Należy przewidzieć:

- remont urządzeń sanitarnych, umywalka, wc
- wymienić czerpnię powietrza i wywietrzaki.

Wytyczne dla branży budowlanej

Należy przewidzieć:

- remont pokrycia dachowego, obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych,
- remont elewacji,

- renowacja ścian (uzupełnienie ubytków tynków i malowanie ścian i sufitów),
- renowacja posadzki posadzka przemysłowa,
- wykonać wrota w ścianie szczytowej od strony budynku prasy. Wrota dwuskrzydłowe z PCV szer.1,50, wys. 2,00 m,
- podjazd do wrót umożliwiający wjazd ręcznym wózkiem do palet.

Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

Należy przewidzieć:

- zlokalizowanie szaf rozdzielni R14 - zasilanie pras i pompowni wielofunkcyjnej,
- zasilanie dmuchaw z istniejącego przewodu,
- wymianę opraw oświetleniowych i gniazd serwisowych,
- lokalizację szaf sterowniczych pras śrubowo - talerzowych,
- sterowanie dmuchawami D1 - 7,5 kW, D2 - 22 kW, D3 - 30 kW przewidzieć w sposób umożliwiający wybór trybu pracy dla komory KTSO lub zbiornika uśredniająco - doczyszczającego 1.4. W przypadku trybu sterowanie dla KTSO uwzględniając istniejące pomiary tlenu i poziomu, 3 szt. mieszadeł. Dla trybu zbiornika 1.4 praca dmuchaw w oparciu o nastawne progi tlenowe niski 0,5 mgO₂/l i wysoki 2,5 mgO₂/l, Po wyłączeniu dmuchaw załączenie 4 szt. mieszadła M3-M6. Po osiągnięciu tlenu 2,5 mgO₂/l wyłączenie mieszadeł M4, M5 i M6 pozostawienie w pracy mieszadła M3. Szafa w wykonaniu z przetłacznikami dla każdego urządzenia i panelem dotykowym.

5.21. KTSO - obiekt 17

Bez zmian

5.22. Składowisko odpadów - obiekt 18

Składowisko o wymiarach 40x30 m i wysokości ścian oporowych 1,50 m służyć będzie do gromadzenia osadów stabilizowanych i odwodnionych oraz kontenerów KP7 do skratek i piasku. Pojemność składu 1800 m³, przy wysokości nasypowej przyzmy 1,50 m, zapewnia możliwość gromadzenia osadów przez 150 dni. W okresach przedsięwziętych i późniejszych skład będzie opróżniany. Osad przeznaczony do rolniczego wykorzystania.

Droga przed składem stanowić będzie plac manewrowy dla sprzętu: ładowarek i rozrzutników.

W związku z powyższym wyloty z kratek deszczowych z placu manewrowego, na którym będą myte pojazdy zostały włączone do separatora ropopochodnych następnie do pompowni punktu zlewnego i dalej do komory rozprężnej.

Nad istniejącym składem osadów projektuje się zadaszenie w raz ze ścianami ażurowymi pomiędzy krawędzią muru oporowego i krawędzią dachu wg opracowania konstrukcyjnego. W zakresie robót budowlanych przewiduje się opróżnienie składu z zalegających osadów w ilości ok. 2000 t. Osady należy zagospodarować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych z dnia 06.02.2015 r. Dz.U poz. 257 z 25.02.2015r. W zakres zagospodarowania wchodzi:

- przeprowadzenie badań przydatności do rolniczego wykorzystania,
- dobór dawek,
- uzgodnienie z właścicielami gruntów,
- zbadanie gleby przeznaczonej pod nawożenie,
- opracowanie niezbędnej dokumentacji,
- transport i zagospodarowanie na polach uprawnych.

Wytyczne dla branży sanitarnej

- Wykonać systemowe odwodnienie liniowe we wjazdach do składowiska.
- Odwodnienie z kratek deszczowych skierować przez separator ropopochodnych.

Wytyczne dla branży budowlanej

- Wykonać zadaszenie składowiska w sposób umożliwiający swobodne poruszanie się koparko - ładowarek o wymiarach długość do 4,0 m, szer. do 3 m, wysokość do 7,5 m oraz swobodne unoszenie przyczep i paki wywrotki podczas rozładunku do 6,5 m wysokości.
- Wykonać renowację ścian wewnętrznych i zewnętrznych składowiska.

Wytyczne dla branży elektrycznej

Wykonać oświetlenie wewnątrz składowiska zapewniające widoczność w czasie rozładunku w porze nocnej.

5.23. Waga - obiekt 20

Do celów ewidencji osadów wywożonych z oczyszczalni projektuje się wagę samochodową najazdową o parametrach:

- nośność Max1 = 15 000 kg Max2 = 30 000 kg
- nośność Min1= 200 kg, Min2= 400 kg
- działka odczytowa i legalizacyjna: e1 = 5 kg e2 = 10 kg
- tarowana automatycznie w całym zakresie
- pomost stalowy- konstrukcja ocynkowana o wymiarach: ok. 9x3,5m
- dokładność - III klasa OIML do rozliczeń handlowych zgodna z wymogami Głównego Urzędu Miar
- czujniki tensometryczne (stal nierdzewna)
- terminal wagowy połączony z systemem scada

5.24. System monitoringu - kamery

Do celów monitoringu przewidziano system wizyjnego systemu za pomocą kamer kolorowych podczerwienią, zoomem i czujnikami ruchu. Rejestracja obrazu na dysku rejestratora umieszczonego w centralnej sterowni.

Zestawienie i lokalizacja kamer:

- kamery zewnętrzne - montowane na ścianach budynków i konstrukcjach budowli:
 1. budynek socjalny - 4 szt. na zewnątrz
 2. garaże - 2 szt. na zewnątrz i 4 szt. wewnątrz
 3. sitopiaskownik - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
 4. komora rozprężna ścieków - 1 szt. na zewnątrz
 5. komory defosfatacji - 4 szt. na zewnątrz
 6. komory denitryfikacji - 2 szt. na zewnątrz
 7. komory nitryfikacji - 3 szt. na zewnątrz
 8. osadniki wtórne - 4 szt. na zewnątrz
 9. pompownia recyrkulacji - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
 10. agregat i stacja trafo - 4 szt. na zewnątrz
 11. komory ATSO - 2 szt. na zewnątrz
 12. zbiornik wielofunkcyjny - 2 szt. na zewnątrz
 13. komora technologiczna 1.5 - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
 14. komora KTSO - 1 szt. na zewnątrz
 15. budynek zagęszczania osadów - 3 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
 16. punkt zlewny 2 szt. zewnątrz

17. Razem przewidziano 40 szt. na zewnątrz i 12 szt. wewnętrznych w budynkach.

5.25. Wyposażenie oczyszczalni

Do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni i przepompowni ścieków niezbędny jest zakup niżej wymienionych pojazdów i sprzętu:

a. ciągnik rolniczy o parametrach:

- napęd - 4x4,
- silnik wysokoprężny z szyną Common Rail, 24-zaworowy, z turbosprężarką i chłodnicą międzystopniową
- liczba cylindrów - 6
- poziom emisji - Stage IIIB
- pojemność silnika - ok. 6,728 l
- maksymalna moc silnika z systemem zarządzania mocą (KM(KW)) - 175(129)
- maksymalna moc silnika (KM (kW)) -154(113)
- typ przekładni napędowej - 2-biegowa 24x24 Powershift
- maksymalna prędkość jazdy do przodu (km/h) - 40 km/h
- rodzaj WOM - ze zmianą kierunku, z progresywnym załączaniem elektro-hydraulicznym
- prędkość standardowa WOM przy obrotach silnika - 540 / 540E / 1000 przy 1969 / 1546 / 1893,
- zaczep tylny - typu HICZ
- maks. udźwig zaczepu - 7115/7864
- układ hydrauliczny - pompa o stałym wydatku (Pompa o zmiennym wydatku i z kompensacją natężenia przepływu) 80/113,
- ciśnienie w układzie - 210 bar
- maks. liczba międzyosiowych zaworów hydrauliki zewnętrznej - 4 pary

b. rozrzutnik do osadów

- dopuszczalna masa całkowita: ok. 21200 [kg]
- ładowność: 14000 [kg]
- masa własna: ok. 7200 [kg]
- pojemność ładunkowa: 14 [m³]

- wymiary gabarytowe (długość/szerokość/ wysokość) - nie więcej niż 9000/2550/3740 [mm]
- wysokość ścian skrzyni: nie więcej 1265 [mm]
- grubość blachy podłogi/ściany: 4/3 [mm]
- zawieszenie: tandem - resory paraboliczne
- obciążenie oka dyszla: ni mniej niż 2200 [kg]
- rozmiar ogumienia: 600/50-22,5
- prędkość konstrukcyjna: 40 [km/h]
- obroty WOM: 1000 [obr./min]
- minimalne zapotrzebowanie mocy ciągnika: 147,4/108,3 [KM/kW]
- rodzaj adaptera / max szerokość rozrzutu: dwutalerzowy z wałkiem poziomym do rozbijania grudek/25 [-/m]
- kabina w pełni amortyzowana, wyposażona w zamykany na klucz schowek wewnątrz, kolumnę kierowniczą z regulacją pochylenia, ogrzewanie oraz klimatyzację automatyczną wyposażona w filtr powietrza oraz pracującą w systemie podciśnienia do pracy na składowiskach odpadów

c. ciągnik rolniczy o parametrach:

- napęd - 4x4,
- silnik wysokoprężny
- liczba cylindrów - 4
- maksymalna moc silnika - 65 - 73 KM
- maksymalna prędkość jazdy do przodu (km/h) - do 40 km/h
- rodzaj WOM - ze zmianą kierunku,
- prędkość standardowa WOM przy obrotach silnika - 540 / 750
- zaczep tylny
- układ hydrauliczny - pompa o stałym wydatku

d. koparko-ładowarka

- Ciężar maszyny nie mniejszy niż 16 800 kg i nie większy niż 17.200 kg
- Zasięg kopania na poziomie gruntu nie mniejszy niż 9,3 m ; głębokość kopania nie mniejsza niż 5,4 m, siła skrawająca na tyłce nie niższa niż 105 kN
- Ramię kopiące o długości nie większej niż 2,5 m

- Wysięgnik roboczy główny 2 częściowy z funkcją pozycji pływającej dla pracy z kosiarką i łyżką ładowarkową
- Łyżka kopiąca o szerokości 1000 mm, 800 mm i 500 mm montowane do szybkozłacza
- Szybkozłacze hydrauliczne dla osprzętu roboczego pozwalające na demontaż głowicy Rototilt i pracę z osprzętem
- Udźwig na poziomie gruntu w odległości 5 m od środka obrotu maszyny nie niższy niż 7500 kg na wprost i 4400 kg w pełnym obrocie bocznym.
- Alarm przeciążenia - akustyczny
- Silnik wysokoprężny spełniający normy Emisji Spalin nie niższe niż TIER IV Final.
- Silnik o mocy nie niższej niż 118 kW i momencie obrotowym minimum 620 Nm
- Elektryczne podgrzewanie silnika o mocy min. 800 W, ułatwiające rozruch maszyny w niskich temperaturach.
- Automatyczny powrót silnika do biegu jałowego w przypadku nie wykonywania czynności roboczych maszyny dłużej niż 5 sekund, wentylator silnika z napędem hydraulicznym
- Hałas na zewnątrz maszyny nie przekraczający 102 dB
- Napęd na obie osie, przednia oś skrętna wyposażona w amortyzatory hydrauliczne z możliwością ręcznej lub automatycznej blokady, automatyczny hamulec postojowy, hamulec zasadniczy hydrauliczny w układzie dwu obwodowym
- Podwozie kołowe wyposażone w osiem kół ogumiony z oponami o rozmiarze 10.00x20
- Lemiesz spycharkowy na osi tylnej zapinany na szybkozłacze z funkcją pochylania i poziomowania
- Złacze do przyczepy z podłączeniem hamulca hydraulicznego przyczepy
- Sterowanie jazdą maszyny w pełni proporcjonalne przez układ dwóch pedałów nie wymagające odrywania rąk operatora od dżojstików sterujących ramieniem
- Prędkość transportowa maszyny nie niższa niż 35 km/h z możliwością ograniczenia do 25 km/h
- Układ napędowy wyposażony w skrzynię biegów typu Powershift umożliwiającą automatyczną lub manualną zmianę biegów i gwarantującą siłę pchania podwozia nie mniejszą niż 104 kN, przekładnia o minimum 2 przełożeniach z dodatkową funkcją pełzania, alarm akustyczny dla funkcji cofania
- Układ hydrauliczny wyposażony w pompę główną wielotłokową o wydajności nie niższej niż 406 l/min przy ciśnieniu roboczym dla układu obrotownicy nie niższym niż 390 bar.

- Prędkość obrotu wieży roboczej nie niższa niż 10,7 obr / min
- Hydraulika osprzętu roboczego pod młot i osprzęt roboczy typu łyżka skarpowa hydraulicznie skrętna, wykaszarka, mulcher o szerokości koszenia nie mniejszej niż 1400 mm o wydajności nie niższej niż 190 l/min z układem priorytetowego zasilania przed innymi układami roboczymi
- Pozycja pływająca dla wysięgnika ułatwiająca pracę wykaszarką
- Joysticki hydrauliczne wyposażone w rolki do proporcjonalnego sterowania osprzętu roboczego z pełną kompatybilnością z głowicą ROTOTILT montowane fabrycznie przez producenta maszyny
- Hydraulika robocza wyposażona w minimum 3 tryby pracy o
- Panel sterujący koparki z wyświetlaczem w języku polskim, umożliwiający pełną auto diagnostykę maszyny oraz ustawienie minimum 9 nastawów hydrauliki roboczej dla specyficznych narzędzi hydraulicznych montowanych na wysięgnik z możliwością ustawienia i zapamiętania ciśnienia zasilania i wydajności zasilania oleju dla konkretnych urządzeń, regulacja zasilania hydraulicznego bezpośrednio z panelu sterującego, średnica wyświetlacza nie niższa niż 4,3 cala. Nie dopuszcza się paneli sterowanych dotykowo.
- Lampy typu LED na wysięgniku i kabinie
- Kamery monitorujące tył i bok maszyny oraz dodatkowy wyświetlacz w kabinie pokazujący obraz z tych kamer monitorujące martwe pole wokół maszyny
- Centralny punkt smarowania dla lemiesza oraz automatyczne centralne smarowanie dla całej maszyny zawierające smarowanie wysięgnika.
- Wszystkie przyciski i przełączniki w kabinie dotykowe, zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i zalaniem, umożliwiające uszkodzenie poprzez kurz i wodę, wszystkie przełączniki podświetlane do pracy w nocy.
- Promień obrotu maszyny nie większy niż 1900 mm liczony w sposób taki że maszyna z urobkiem w łyżce musi obrócić się między dwoma ścianami pionowymi oddalonymi o nie więcej niż 3790 mm z możliwością zmniejszenia do nie więcej niż 3400 mm bez konieczności ingerencji w konstrukcję nadwozia maszyny
- Promień obrotu części tylnej koparki nie większy niż 1733 mm, przeciwwaga nie wystająca więcej niż 275 mm poza obrys lemiesza w obrocie bocznym maszyny o 90 st..
- Długość transportowa maszyny podczas jazdy na kołach po drodze, z łyżką nie większa niż 6350 mm
- Maskę silnika podnoszona elektrycznie lub hydraulicznie

- Akumulatory i wyłącznik główny elektryczny zlokalizowane po stronie kabiny, zabezpieczone zamykaną na klucz pokrywą, bezpośredni dostęp z zewnątrz maszyny zabezpieczony zamykaną na klucz pokrywą do bezpieczników i układu elektrycznego.
- Złącza elektryczne 12 i 24 V w kabinie
- Kabina operatora spełniająca normę ROPS (zabezpieczenie na wypadek wywrócenia maszyny) , poziom hałasu w kabinie nie wyższy niż 71 dB
- Kabina w pełni amortyzowana, wyposażona w zamykany na klucz schowek wewnątrz, kolumnę kierowniczą z regulacją pochylenia, ogrzewanie oraz klimatyzację automatyczną wyposażona w filtr węglowy oraz pracującą w systemie podciśnienia do pracy na składowiskach odpadów, radioodtwarzacz CD, MP3 w kabinie z funkcją wyciszenia poprzez przycisk zlokalizowany w podłokietniku; oświetlenie w kabinie std. białe oraz czerwone do pracy w nocy
- Fotel operatora z amortyzacją pneumatyczną z podparciem lędźwiowym
- Zbiornik paliwa o pojemności minimum 380 litrów
- Podwozie wyposażone w minimum 2 skrzynki narzędziowe zintegrowane ze stopniami, zamykane na klucz, uszczelnione uszczelkami gumowymi po jednej dla każdej strony maszyny
- Nadwozie wyposażone w drabinę umożliwiającą bezpieczne wejście operatora z poziomu ziemi na nadwozie montowaną po stronie kabiny z boku maszyny.
- Elektrycznie regulowane i podgrzewane lusterka wsteczne
- Zbiornik płynu do spryskiwaczy szyb o pojemności minimum 4,5 litra z czujnikiem poziomu
- Światło ostrzegawcze żółte - na kabinie - minimum 2 sztuki, montowane na stałe z możliwością opuszczenia poniżej poziomu dachu kabiny na czas transportu
- Oświetlenie robocze minimum 6 reflektorów, reflektory na kabinie nie wystające powyżej linii dachu
- Instrukcja obsługi w języku polskim
- Niezbędne certyfikaty i dokumenty do pracy na terenie RP w języku polskim
- Łyżka skarpowa sztywna o szerokości 1400 mm zapinana pod szybkozłączę
- Głowica Rototilt ze sterowaniem proporcjonalnym dla obrotu, uchyłu oraz chwytaka manipulatora zapinana na szybkozłączę, wyposażona w szybkozłączę osprzętu hydraulicznego
- Widły do palet
- Łyżka 4w1 z uchwytem górnym zapinana na szybkozłączę

- Wszystkie narzędzia robocze mogące pracować z szybkozłączem lub jego pominięciem zapinane na szybkozłącze hydrauliczne
- Szkolenie operatorów w cenie maszyny, trwające co najmniej 2 dni
- Gwarancja na maszynę 36 miesięcy lub 3000 mtg
- Wszystkie przeglądy w okresie gwarancyjnym (zawierające koszt części, robociznę i dojazd) w cenie maszyny

e. Przyczepa do transportu osadów o parametrach:

- dopuszczalna masa całkowita: - do 7,5 t,
- ładowność: ok. 5 t
- zawieszenie: jednoosiowe
- wymiary gabarytowe (długość/szerokość/ wysokość) - 5360/2240/2080 mm
- wysokość ścian skrzyni: - 500 +500 mm
- grubość blachy podłogi i ściany: 3 i 2 mm
- zawieszenie: sztywne
- rozmiar ogumienia: 400/60-15,5
- wywrót 3 strony
- dyszel uniwersalny sztywny do łączenia górnym zaczepem ciągnika,
- instalacja hamulcowa pneumatyczna
- tylny zaczep
- wyjścia hydrauliki i oświetlenia dla drugiej przyczepy
- postojowy hamulec ręczny
- instalacja elektryczna z bocznymi światłami obrysowymi i wyjściem na tył
- tylne lampy oświetleniowe z kratkami zabezpieczającymi przed uszkodzeniem
- uchwyt przewodów hydraulicznych z wieszakiem dla złączy wpinanych do ciągnika
- instalacja hydrauliczna wywrotu z automatycznym zaworem odcinającym i grubymi linami zabezpieczającymi
- materiały malarskie chemoutwardzalne dwuskładnikowe o wysokiej trwałości i odporności na UV

f. Pojazd dwufunkcyjny do czyszczenia i konserwacji kanalizacji o następujących parametrach

Podwozie:

1. Dopuszczalna masa całkowita 26 ton,
2. Podwozie fabrycznie nowe, trzyosiowe z napędem 6x2
3. Rozstaw osi max. 3600 mm
4. Silnik
 - moc silnika zapewniająca jednoczesną pracę wszystkich urządzeń zabudowy (układ wysokociśnieniowy, ssania i odzysku wody) min. 390 KM,
 - silnik spełniający normy emisji spalin zgodną z obowiązującymi przepisami,
 - wydech wyprowadzony do góry za kabiną,
 - skrzynia biegów dwuzakresowa, 16-biegowa,
 - dodatkowy podgrzewany filtr paliwa z separatorem wody,
 - płomieniowe urządzenie rozruchowe,
5. Oś przednia:
 - stabilizator osi przedniej,
 - przednie zawieszenie resory paraboliczne min. 8 ton,
6. Osie tylne:
 - druga oś napędowa, trzecia skrętna
 - stabilizator osi tylnych,
 - tylne zawieszenie pneumatyczne,
 - oś druga 12t,
 - oś trzecia 8t,
 - blokada mechanizmu różnicowego osi tylnej,
7. Przystawka NMV spełniająca wymogi zabudowy
8. Druga przystawka od skrzyni biegów spełniająca wymogi zabudowy
9. Układ hamulcowy:
 - hamulec osi przedniej i tylnej - tarczowe,
 - układ hamulcowy z systemem ABS,
 - hamulec silnikowy,
 - osuszacz powietrza podgrzewany,
10. Układ kierowniczy:
 - ze wspomaganiem,
 - koło kierownicy z regulowaną wysokością i pochyleniem,
 - immobilizer,
11. Układ elektryczny:
 - mechaniczny wyłącznik akumulatorów,
 - ogranicznik prędkości do 89 km/h.,

- elektrycznie podnoszone szyby,
 - elektrycznie regulowane i ogrzewane lusterka wsteczne,
12. Zbiornik paliwa min. 360 litrów z zamykanym korkiem,
13. Koła 22,5 z oponami 315/80R, tarcze kół 10 - otworowe,
14. Kabina:
- kabina trzymiejscowa, kolor RAL,
 - komfortowe siedzenie kierowcy z zawieszeniem pneumatycznym,
 - lusterka wsteczne ogrzewane,
 - klimatyzacja z automatyczną regulacją temperatury,
 - oświetlenie zgodne z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego,
 - lampy ostrzegawcze z kloszami w kolorze żółtym na dachu kabiny,
 - centralny zamek,
 - komputer pokładowy,
 - tachograf cyfrowy,
 - osłona przeciwsłoneczna przed szybą czołową,
 - radio.

Nadbudowa ciśnieniowo-ssąca z jednostopniowym odzyskiem wody.

Zbiornik

1. Kolor zabudowy - RAL.....
2. Zbiornik umieszczony na ramie pośredniej o pojemności całkowitej min. 10.000 litrów podzielony na:
 - a. komora nieczystości o pojemności min. 7.500 litrów wykonana ze stali nierdzewnej, V2A - 1.4301.
 - b. komora czystej wody technicznej o pojemności min. 2.500 litrów wykonana ze stali nierdzewnej, V2A - 1.4301.
3. Pokrywa tylna zbiornika wykonana ze stali kottowej powleczonej powłoką ochronną lub wykonana ze stali nierdzewnej, V2A - 1.4301, otwierana i zamykana hydraulicznie, dodatkowo ryglowana hydraulicznym pierścieniem zaciskającym z blokadą mechaniczną.
4. Lampa ostrzegawcza z kloszem w kolorze żółtym umieszczona z tyłu zabudowy.
5. Opróżnianie przez podniesienie całego zbiornika z zabezpieczeniem przed niekontrolowanym opadnięciem. Kąt podniesienia min. 40°.
6. Dysze płuczące wewnątrz zbiornika ułatwiające jego opróżnienie.

7. Pneumatycznie składana i rozkładana belka zabezpieczająca pojazd przed wjechaniem z tyłu posiadająca certyfikat CE.
8. Pływakowy wskaźnik poziomu napętnienia zbiornika nieczystości, połączony z zaworem do odwodnienia osadu. Ponadto w tylnej pokrywie zbiornika zawór ssąco-tłoczny zamykany i otwierany pneumatycznie - DN 100.
9. Wysokość samochodu po zabudowie max. 3,50 m.
10. Długość pojazdu po zabudowie max. 8,8m

Układ ssania:

1. Pierścieniowa pompa próżniowa wykonana z aluminium, umieszczona w komorze wody czystej - chłodzona i wyciszona wodą, napędzana hydraulicznie - zakres pracy minimum od -0,085MPa do 0,049MPa.
2. Wydajność nie mniejsza, niż 2000 m³/h.
3. Obrotowy bęben umieszczony poziomo na zbiorniku do magazynowania węża ssącego. Na bębnie zmontowany wąż ssący o średnicy wewnętrznej DN 125mm i długości min 20m. Napęd bębna hydrauliczny.
4. Wąż ssący prowadzony na ramieniu obracającym o 180°, z wysuwem teleskopowym min. 1m. oraz podnoszonym o min. 20°. Sterowanie węża hydrauliczne. Wspólne prowadzenie węża ssącego oraz ciśnieniowego.
5. Bezpośredni przetątnik ssanie - tłoczenie w każdym zakresie obrotów silnika samochodu podczas pracy pompy ssącej - sterowany pneumatycznie.
6. Podwójne zabezpieczenie pompy przed zassaniem osadów.

Układ wysokociśnieniowy:

1. Trzysekowy przemiennik ciśnienia (2 sekcje wodne, 1 olejowa) z uszczelnieniem wodnym, napędzany hydraulicznie o wydatku nie mniejszym niż 350 l/min przy maksymalnym ciśnieniu roboczym min. 200Bar.
2. Płynna regulacja wydatku i ciśnienia wody.
3. Bęben na wąż ciśnieniowy o pojemności 200m węża DN 25, umieszczony bocznie na tylnej pokrywie zbiornika. Na bębnie nawinięty wąż ciśnieniowy DN 25 i długości min. 120 m. Napęd hydrauliczny bębna z płynną regulacją prędkości pracy oraz systemem automatycznego układania węża na bębnie. Kąt obrotu ramienia 180°.
4. Wspólne prowadzenie węża ssącego oraz ciśnieniowego.
5. Bęben mały z wężem ciśnieniowym o średnicy ½" i długości min. 40m z napędem ręcznym.

6. Zestaw głowic czyszczących z wkładami ceramicznymi dla odzysku wody dobrane do parametrów pompy wysokociśnieniowej: (wszystko po 1 sztuce).
 - dysza standardowa kanałowa 1” - zakres stosowania od DN 80, waga min 0,9 kg, ilość dysz min 6
 - dysza przebijająca quattro 1” - zakres stosowania: od DN 80, waga min 0,8 kg, ilość dysz min 10
 - dysza przebijająca quattro ciężka 1” - zakres stosowania: od DN 80, waga min 2,0 kg, ilość dysz min 10
 - dysza płuczka - zakres stosowania: od DN 150, waga min 3,0 kg, ilość dysz min 6
 - dysza typ GRANAT 1” - zakres stosowania: od DN 150. waga min 4,5 kg, ilość dysz min 10
 - dysza typ GRANAT 1” - zakres stosowania: od DN 400, waga min 9,5 kg, ilość dysz min 14
 - dysza rotacyjna wolnoobrotowa 1” - zakres: od DN 200, waga min 5,5 kg, ilość dysz min 7
 - wycinarka 1”łańcuchowa z elastyczną prowadnicą - zakres: od DN 150 do DN 300, waga min 7,5 kg, ilość dysz min 6
 - głowica nie powodująca wybić z przyłączy - zakres stosowania od DN 200, waga min 1,8 kg, ilość dysz min 6
 - głowica 1” do czyszczenia b. dużych kanałów wyposażona w złącze obrotowe z dyszami skierowanymi na dno kanału do średnic DN300-DN900, waga min 20,0 kg, ilość dysz min 6
 - złącze obrotowe.
7. Pistolet ciśnieniowy z regulowaną długością lancy, rozsuwaną na długość min 4m z końcówką myjącą posiadającą 2 dysze.
8. Pistolet wysokociśnieniowy z przyłączem ½”.
9. Rolki prowadzące wąż ciśnieniowy nastudzienna i składana, dostosowująca się do kąta kinety, stalowa osłona węża (5 rolek).

Odzysk wody:

1. Jednokomorowy (jednostopniowy) system odzysku wody zapewniający ciągłą pracę urządzenia z obrotowym filtrem odzysku wody wykonanym ze stali nierdzewnej, umieszczonym skośnie w przedniej części zbiornika, o wydajności systemu odzysku wody min 650 l/min.
2. Dodatkowe elementy płuczające filtr:

- wysokim ciśnieniem (min. 200 bar) podczas pracy urządzenia bez konieczności stosowania mechanicznego czyszczenia
 - niskim ciśnieniem o dużej wydajności (min. 250 l/min) podczas pracy urządzenia.
3. Sekwencyjne sterowanie procesami ssania, ciśnieniowego mycia i odzysku wody.

Sterowanie:

1. Sterowanie zabudową i podwoziem oraz komunikacja pomiędzy zabudową i podwoziem poprzez magistralę CAN.
2. Zdalne sterowanie radiowe obsługujące następujące funkcje:
 - Wyłącznik bezpieczeństwa.
 - Włączanie/wyłączanie zdalnego sterowania.
 - Sterowanie wszystkimi funkcjami wieży ssącej i ramienia ssącego.
 - Sterowanie bębniem ciśnieniowym z bezstopniową regulacją prędkości (wraz z funkcją pamięci).
 - Włączanie/wyłączanie przemiennika ciśnienia.
 - Ustawianie ciśnienia pracy.
 - Włączanie/wyłączanie pompy ssącej.
 - Przełączanie pompy ssącej - ssanie/tłoczenie.
 - Start - Stop silnika samochodu.
 - Regulacja obrotów silnika + / - (wraz z funkcją pamięci).
 - Otwieranie/Zamykanie zbiornika (wraz z otwieraniem/zamykaniem pierścienia zaciskowego).
 - Podnoszenie/opuszczanie zbiornika.
 - Składanie/rozkładanie tylnej belki przeciwwjazdowej.
 - Włączanie/wyłączanie czyszczenia zbiornika i filtra odzysku wody.
3. Na wyświetlaczu powinny pojawiać się następujące informacje oraz ostrzeżenia:
 - Parametry pracy przemiennika ciśnienia i pompy ssącej.
 - Ciśnienie pracy: przemiennika ciśnienia i głowicy wysokociśnieniowej.
 - Wydatku wody w danym momencie.
 - Licznika metrów wprowadzenia węża ciśnieniowego.
 - Stanu pracy głównych elementów zabudowy.
 - Licznika pracy poszczególnych głównych elementów zabudowy (przemiennika ciśnienia, pompy ssącej, systemu recyklingu i całej zabudowy).
 - Obrotomierza silnika pojazdu.

- Spalania paliwa oraz stanu paliwa w zbiorniku z ostrzeżeniem o rezerwie ilości paliwa.
 - Temperatura oleju hydraulicznego i stanu oleju.
 - Nawijania węża ciśnieniowego bez ciśnienia.
 - Stan zanieczyszczenia filtra przemiennika ciśnienia.
 - Potrzeba konserwacji przemiennika ciśnienia.
 - Stan naładowania baterii zdalnego sterowania.
4. Pulpit obsługowy obsługujący wszystkie funkcje takie jak pilot zdalnego sterowania umieszczony w skrzynce narzędziowej z tyłu po prawej stronie, wyposażony w oświetlenie oraz gniazdo prądowe dla przyłączania dodatkowej lampy oświetleniowej.
- Pulpit obsługuje dodatkowo następujące funkcje:
- Przycisk napełniania pomp (odpowietrzenie układu ciśnieniowego / odwodnienie komory osadowej).
 - Przycisk ochrony zimowej.
 - Przycisk włączania oświetlenia.
 - Przycisk aktywacji pulpitu.

Inne wymagania:

1. Zabudowa wyposażona w system zapewniający pracę w zimie, przy temperaturze do -15°C zawierający układ cyrkulacji wody obu węży ciśnieniowych przy pracującym przemienniku ciśnienia oraz układ podgrzewania powietrznego.
2. Układ ograniczający liczbę obrotów silnika samochodu do max. 1500 obr./min. przy pracy obu pomp na max. parametrach.
3. Możliwość pracy urządzenia jako przepompownia ścieków.
4. Kamera jazdy wstecznej zamontowana z tyłu pojazdu wraz z monitorem w kabinie kierowcy.
5. Elektryczna wyciągarka linowa umieszczona z tyłu zabudowy, udźwig max. 130 kg, 15 mb linki ze stali nierdzewnej, max. prędkość 6m/min.
6. Zabudowa wyposażona w zamykany pojemnik na osprzęt po prawej i lewej stronie pojazdu. Pojemnik wykonany ze stali nierdzewnej.
7. Tablice reklamowe umieszczone wzdłuż, po lewej i prawej stronie zbiornika.
8. Dodatkowy zamykany pojemnik na narzędzia wykonany ze stali nierdzewnej, montowany do ramy podwozia.
9. Rynna spustowa, wykonana ze stali nierdzewnej.

10. Dodatkowy pojemnik na odpady umieszczony tyłu zabudowy.
11. Imadło, umieszczone z tyłu zabudowy.
12. Potrójny uchwyt na narzędzia np. hak, młot itp.
13. Uchwyt trzymający pachotki drogowe.
14. Miejsce do mycia rąk- zbiornik wody elektrycznie podgrzewany - zasilany 24V.
15. Pakiet oświetleniowy składający się z 5 lamp, oświetlających pojazd i miejsce pracy.
16. Dodatkowe 3 węże ssące o długości 3m - DN 100mm - przedłużki.
17. Znaki i urządzenia drogowe- zgodnie z przepisami Kodeksu Drogowego wg poniższego zestawienia:
 - pachotki drogowe pomarańczowo-białe szt. 8.
 - znak A-12b (zwężenie prawe) - szt.1,,
 - znak A-12c (zwężenie lewe) - szt.1,
 - znak A-14 (roboty drogowe) - szt.2,
 - zastawy świetlne - szt.2,
 - zastawa drogowa rozstawiana na szerokość do 2,5 m po rozstawieniu - szt .2,
18. Komplet detektora gazów - szt. 1 o następującej charakterystyce;
 - Ilość mierzonych mediów minimum 4 w tym co najmniej stężenia wykrywalnych gazów: H₂S, CO, O₂ i CH₄ ,
 - Rodzaj czujnika- gazy wybuchowe: czujnik katalityczny, Tlen i gazy toksyczne: czujnik elektroniczny.
 - Typ ochrony obudowy nie mniej niż IP54,
 - Przystosowany do pracy w warunkach wilgotności w zakresie nie mniejszym niż: 10% do 90% Rh (bez kondensacji) ,
 - Wyświetlacz LCD z podświetleniem,
 - Sygnalizacja alarmu- akustyczno-optyczna,
 - Czas pracy ciągłej - min. 10 godzin bez używania w tym czasie ładowarki,
 - Ładowarka samochodowa.
- i. Komplet masek całotwarzowych z pochłaniaczem gazów organicznych i nieorganicznych - 2 szt. spełniająca normę EN136- Sprzęt ochronny układu oddechowego oraz następujące wymagania:
 - Korpus maski- wytrzymały, hipoalergiczny w wykonaniu umożliwiającym kontakt między pracownikami (np. poprzez wbudowaną komorę foniczną) , panoramiczna szyba,
 - Waga do 500 g,
20. Trójnóg ratowniczy:
 - statyw bezpieczeństwa aluminiowy, nośność 400 kg, i sile zrywu min. 22 kN,

- wersja z łańcuchem lub taśmą,
 - masa max. 20 kg .
21. Urządzenie podnosząco-opuszczające dostosowane do współpracy z trójnogiem ewakuacyjnym wyposażone w :
- automatyczny hamulec,
 - lina min. 20 m,
 - obciążenie robocze min.130 kg,
 - siła zrywająca min. 1800 kg,
 - urządzenie zgodne z normą 1496 Klasa B.
22. Szelki bezpieczeństwa i linka pomocnicza - kpl. 2.
- Szelki bezpieczeństwa spełniające poniższe wymagania:
 - posiadające certyfikat CE,
 - wykonanie z taśmy poliestrowej,
 - rozmiar średni,
 - tylna kłapa zaczepowa,
 - pętle zaczepu piersiowe,
 - podkładki na barki i uda,
 - posiadające możliwość regulacji pasa piersiowego, pasów udowych i barkowych,
 - pas w podparciu z bocznymi klamrami zaczepowymi,
 - automatyczne klamry łączno-regulacyjne,
 - Linka pomocnicza
 - długość minimalna 20 m o minimalnym przekroju 12 mm z certyfikatem CE,
 - wykonanie z poliamidu,
 - na jednym końcu linki zatrzaśnik, stalowy z automatyczną blokadą, drugi koniec zakończony pętlą,
23. Pełne zabezpieczenie antykorozyjne zabudowy.
24. Opisy na panelu sterowania i całej zabudowie w języku polskim (dotyczące obsługi urządzenia).
25. Karty katalogowe zawierające zdjęcie, opis i rysunek oraz nazwę producenta, model pomp, potwierdzające że zastosowane elementy są zgodne ze specyfikacją
26. Referencje z dostawy przynajmniej 3 pojazdów pracujących w systemie z przemiennikiem ciśnienia i jednostopniowym odzyskiem wody w okresie ostatnich 3 lat.

Dokumentacja:

1. Instrukcja obsługi w języku polskim.
2. Katalog części zamiennych.

3. Gwarancja 36 miesięcy na kompletny pojazd obejmująca podwozie i zabudowę.
4. Pakiet serwisowy obejmujący bezpłatne przeglądy na kompletny pojazd (podwozie i zabudowa) przez 36 miesięcy.
5. Dokumenty niezbędne do zarejestrowania pojazdu jako pojazd specjalny.
6. Przeszkolenie pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi dostarczonego pojazdu - min. 4 dni robocze.

f. Zestaw do telewizyjnej inspekcji kanalizacji

Kamera obrotowa zamontowana na wózku samojezdnym

- obrót wokół osi poziomej - +/- 180⁰
- obrót wokół osi pionowej - +/- 130⁰
- automatyczne poziomowanie kamery w 2 osiach
- czułość kamery - min. 1 lux
- ilość diod oświetlających - min. 8
- moc oświetlenia głowicy kamery - min. 800 lm
- dodatkowe oświetlenie - min. 1000 lm
- zoom optyczny - x 10
- zoom cyfrowy - x 12
- sterowanie przesłoną obiektywu - automatycznie
- balans poziomu bieli - automatycznie
- wzmocnienie sygnału - automatycznie
- ustawianie ostrości - automatycznie i ręcznie

Wózek samojezdny do średnic 150 - 800 mm

- wykonany z materiałów nierdzewnych
- niklowany
- wodoszczelny
- podwójne uszczelnienie każdej osi wózka
- elektryczny napęd wózka
- 2 osie napędowe
- ręczne przełączanie kierunku jazdy
- płynna regulacja szybkości jazdy

- zestaw wymiennych kół do różnych średnic (ø100 mm, ø135 mm, ø180 mm- pompowane)
- inklinometr do pomiaru spadków
- czujnik automatycznego cofania umożliwiający jazdę wózka przy ciągnięciu za przewód
- pantograf do centrowania głowicy w kanale z regulacją wysokości
- kamera cofania
- uchwyt do opuszczania wózka
- możliwość wprowadzania do kanału przez studnię DN 315 mm
- waga wózka z kołami podstawowymi min 12 kg
- możliwość dociążenia wózka min 2,5 kg
- czujnik przechylenia zabezpieczający przed wywróceniem wózka przy jeździe do przodu
- kontrola szczelności poprzez wbudowany czujnik ciśnienia powietrza wewnątrz wózka
- pomiar owalności rury w osi pionowej
- laserowy pomiar długości uszkodzenia z dokładnością ± 1 cm.
- pomiar objętości osadu w kanale

Pulpit sterowniczy

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| • monitor płaski | - min 17" |
| • rozdzielczość | - min 1280 linii |
| • standard video | - PAL |
| • rejestrator video | - dysk twardy HDD lub DVD |
| • wprowadzanie opisów | - klawiatura ze znakami polskimi |
| • oprogramowanie generacji | - program do rejestracji inspekcji i sprawozdań i wykresów |
| • wydruk | - poprzez podłączoną drukarkę |
| • wykres poziomu spadków | - wyświetlany na ekranie i jako wykres |
| • zasilanie | - 12-14 Volt - bezpośrednio |
| • regulacja oświetlenia | - płynna - potencjometr |
| • regulacja prędkości jazdy | - płynna - potencjometr |
| • sterowanie kierunkiem jazdy | - joystick |
| • obrót oka kamery | - joystick |

- zoom oka kamery - joystick + przycisk
- informacje wyświetlane na monitorze - data, godzina, chwilowe spadki kanału, różnica wysokości w położeniu wózka, licznik metrów

Automatyczny bęben z kablem transmisyjnym

- materiał - aluminium malowane proszkowo
- kabel transmisyjny - wzmocniony
- licznik metrów - mechaniczny i elektroniczny, wyświetlany na wyświetlaczu bębna o dokładności $\pm 0,1\text{m}$
- długość kabla - min. 200m
- naciąg kabla - synchronizowany z prędkością jazdy wózka
- prędkość zwijania/rozwijania kabla - synchronizowana z prędkością jazdy wózka
- sterowanie jazdą wózka - przyciskami z informacją na wyświetlaczu bębna
- dodatkowe sterowanie jazdą wózka - ręczne (bez synchronizacji z bębniem)
- zwijanie/rozwijanie kabla elektryczne z systemem układania kabla na bębnie
- wyłącznik bezpieczeństwa

Program do obróbki danych

- format zapisu - AVI
- dane klientów i poszczególne prace - zapisywane w katalogach
- wykres poziomu spadków - rzeczywisty, chwilowy i uśredniony
- wykres owalności - rzeczywisty
- przebieg badania - możliwość wykonywania zdjęć i sporządzania opisów w dowolnym położeniu wózka (również podczas obróbki filmu po skończonej inspekcji)
- raport po inspekcji zgodny z PN 13508-2 - w formie zdjęć i opisów zaznaczonych miejsc
- wydruk raportu i wykresu spadków - poprzez dołączoną drukarkę
- wydruk zdjęcia z dowolnego miejsca inspekcji
- raport po inspekcji w wersji elektronicznej bez możliwości dokonywania zmian przez odbiorcę

Kamera na teleskopowej prowadnicy - zestaw do szybkiego przeglądania kinet i rur kanalizacyjnych bez konieczność schodzenia do studzienki o parametrach:

- Kamera kolorowa - matryca 1/4" CCD
- Oświetlenie LED - min. 8 białych diod
- Rozdzielczość kamery - 320000 (PAL)
- Średnica zewnętrzna kamery - min 23 mm
- Monitor kolor min 3,5" TFT
- Możliwość nagrywania i wykonywania zdjęć
- Zasilanie - DC 12V
- Teleskopowa rozsuwana prowadnica - od długość min 90 - do min 310 cm
- Temperatura pracy 0°C do +60°C
- Pojemność akumulatora - 2200 mAh
- zakres stosowania - rury o średnicy do 200 mm
- Całość umieszczona w skrzynce transportowej
- Ładowarka z dwoma akumulatorami

Zabudowa samochodu do telewizyjnej inspekcji kanalizacji

Studio inspekcyjne:

- Ściany oraz sufit izolowane termicznie i akustycznie - wyłożone wodoodporną izolacją
- Ścianki wyłożone warstwą filcu antyelektrostatycznego
- Zabudowa wykonana z materiałów łatwych do utrzymania w czystości
- Meble wykonane z wytrzymałej i wodoodpornej płyty
- Skład mebli - szafka socjalna, blat roboczy, szafki, schowki, szuflady
- Podłoga wykonana z wodoodpornej sklejki i przemysłowej wykładziny antypoślizgowej i antyścieralnej
- Miejsce dla prowadzącego inspekcje oraz ławka dla dwóch osób ze schowkiem
- Oświetlenie studia typu LED
- Instalacja elektryczna studia
- Tablica magnetyczna
- Sterowanie lampami ostrzegawczymi, przednią i tylną typu LED
- Monitor inspekcyjny 4:3 z wysoką jakością obrazu i przekątną min. 17"
- Przemysłowy monitor inspekcyjny do podglądu z kamery poglądowej części roboczej

- Krzesło obrotowe bez kótek z regulacją siedziska i oparcia
- System do komunikacji przedziału roboczego ze studiem - intercom
- Klimatyzacja z funkcją ogrzewania

Część robocza:

- Instalacja elektryczna części roboczej
- Oświetlenie ostrzegawcze typu LED
- Oświetlenie części roboczej
- Zbiornik z czystą wodą i pompą elektryczną do mycia kamery
- Przemysłowy monitor 4:3 z wysoką jakością obrazu i przekątną 15" do podglądu z kamery inspekcyjnej
- Ściany oraz sufit izolowane termicznie i akustycznie
- Ściany, podłoga i sufit wykonane z ryflowanej płyty aluminiowej
- Szuflady, półki, blat w przedziale roboczym, z materiałów łatwych do utrzymania w czystości
- Winda do podnoszenia i opuszczania kamery
- Kamera w przedziale roboczym
- Osłona przeciwdeszczowa

Zasilanie:

- zasilanie z agregatu prądotwórczego, agregat wyciszony
- UPS zabezpieczający system przed zanikiem zasilania

Samochód

- silnik diesel o mocy min 120 KM spełniający aktualne normy emisji spalin
- skrzynia biegów manualna min. 5 biegowa,
- napęd na oś przednią
- długość przestrzeni ładunkowej min. 3,4 m,
- szerokość przestrzeni ładunkowej min. 1,7 m,
- wysokość przestrzeni ładunkowej min. 2,1 m,
- liczba miejsc łącznie z kierowcą 3,
- drzwi boczne odsuwane po prawej stronie przedziału ładunkowego,
- tylne drzwi dwuskrzydłowe,
- kolor nadwozia biały,
- system zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania - ABS,

- hamulce tarczowe wszystkich kół,
- poduszka powietrzna kierowcy,
- wspomaganie kierownicy,
- centralny zamek zdalnie sterowany z dwoma kluczykami,
- elektrycznie sterowane szyby przednich drzwi,
- lusterka elektryczne, regulowane i ogrzewane,
- radio fabryczne,
- tempomat,
- reflektory doświetlające zakręty
- immobiliser,
- autoalarm,
- klimatyzacja manualna,
- ogrzewana przednia szyba,
- gniazdo 12V do podłączenia akcesoriów,
- radio (min. 2 głośniki + antena),
- pokrowce na siedzeniach,
- komplet gumowych dywaników w kabinie pasażerskiej,
- pełnowymiarowe koło zapasowe + standardowy zestaw do wymiany kół,
- apteczka,
- gaśnica,
- trójkąt odblaskowy,
- podręczny zestaw narzędzi,
- instrukcja obsługi w języku polskim,
- książka serwisową,
- książka gwarancyjna,
- komplet dokumentów o dopuszczeniu do ruchu po drogach publicznych oraz niezbędnych do rejestracji pojazdu,
- gwarancja mechaniczna min. 2 lata lub 100 tys. km przebiegu,
- gwarancja na lakier min. 2 lata od dnia zakupu,
- gwarancja antykorozyjna na perforację nadwozia min. 6 lat.

Dokumentacja

- Karty katalogowe zawierające zdjęcie, opis proponowanego zestawu potwierdzające, że zastosowane elementy są zgodne ze specyfikacją
- Referencje z dostawy przynajmniej 2 pojazdów z zamontowanym zestawem do telewizyjnej inspekcji kanalizacji w okresie ostatnich 3 lat.

- Instrukcja obsługi w języku polskim.
- Gwarancja 24 miesiące na kompletny pojazd.
- Dokumenty niezbędne do zarejestrowania pojazdu jako pojazd specjalny.