



TOM III

PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY

TECHNOLOGIA - POPRAWIONY 10.03.2017

**Zakres
opracowania:**

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WRAZ Z NIEZBĘDĄ
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU

Inwestor:

ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI w Złocieńcu
ul. Piaskowa 6, 78-520 Złoceniec

**Adres
inwestycji:**

Złoceniec, 78-520 Złoceniec, działka nr geod. 179

Projektanci:

Sanitarna: mgr inż. JACEK ROSZCZYC
upr. budowlane do proj. b/o w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepl. went. gaz. wodoc. i kanaliz. PDL/0054/P00S/09

Sprawdzający:

Sanitarna: mgr inż. ANDRZEJ FALKOWSKI
upr. budowlane do proj. b/o w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepl. went. gaz. wodoc. i kanaliz. PDL/0027/PWOS/05

**Zawartość
opracowania:**

Projekt architektoniczno budowlany br. sanitarnej
- część opisowa
- część rysunkowa

BIELSK PODLASKI, 12.2015 R.



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1. DANE OGÓLNE.....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
4. ZAKRES I CEL PROJEKTU	6
5. BILANS ŚCIEKÓW I OSADÓW.....	6
5.1. Bilans ścieków	6
5.1.1. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń	7
5.1.2. Bilans efektów oczyszczania	8
5.2. Bilans osadów.....	9
6. KONCEPCJA TECHNOLOGICZNA.....	12
6.1. Stan projektowany:.....	12
6.2. Opis przyjętej koncepcji technologicznej	13
6.2.1. Mechaniczne oczyszczanie ścieków.....	13
6.2.2. Biologiczne oczyszczanie ścieków	15
6.2.3. Gospodarka osadowa.....	17
7. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE.....	20
7.1. Stacja zlewnicza ścieków dowożonych	20
7.2. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków	21
7.2.1. Krata mechaniczna taśmowo panelowa – 2 szt.....	21
7.2.2. Krata piaskownik z odtłuszczaczem – 2 szt.	22
7.2.3. Prasopłuczka skratek – 1 szt.	25
7.2.4. Płuczka piasku – 1 szt.	25
7.2.5. Zastawki kanałowe, zasuw nożowe	26
7.3. Pompownia ścieków podczyszczonych	27
7.3.1. Komora zasuw	29
7.4. Osadnik wstępny	30
7.4.1. Komora rozprężna, koryto pomiarowe, komora przelewowa.....	31
7.4.2. Wyposażenie:.....	32
7.5. Komora rozdziału.....	33
7.6. Reaktor biologiczny.....	33
7.6.1. Komora predenitryfikacji.....	34
7.6.2. Komora defosfatacji	35
7.6.3. Komora denitryfikacji.....	36
7.6.4. Komora zmienna (fakultatywna)	38
7.6.5. Komora nitryfikacji	39
7.6.6. Napowietrzanie reaktora.....	41
7.6.7. Sterowanie reaktora.....	42
7.6.8. Stacja koagulantu	43
7.6.9. Przekrycie reaktora.....	44
7.7. Stacja dmuchaw.....	44
7.8. Osadniki wtórne	48
7.8.1. Komora rozdziału	50
7.8.2. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do wylotu	50
7.9. Pompownia recyrkulatu	51
7.10. Zbiornik retencyjny wód deszczowych	53
7.10.1. Mieszadło zbiornika retencyjnego.....	54
7.10.2. Pompa w zbiorniku retencyjnym.	54
7.11. Zagęszczacz osadów.....	55
7.12. Pompownia osadów zagęszczonych i dowożonych z komorą zrzutu osadów dowożonych.....	57
7.12.1. Macerator.....	58
7.13. Instalacja dwuetapowej obróbki osadów ściekowych	59
7.13.1. Zagęszczacz mechaniczny osadów	59
7.13.2. Zbiornik buforowy osadów zagęszczonych.....	61
7.13.3. I etap procesu: Hydroliza termiczna.....	64



7.13.4. Zbiorniki przetrzymania osadów ściekowych:	65
7.13.5. Zbiornik osadów przetworzonych	68
7.13.6. Stacja odwadniania osadów – prasa tłokowa osadów	71
7.13.7. Granulacja osadów odwodnionych na prasie tłokowej	78
7.13.8. Zbiorniki podnoszące ciśnienie wody	79
7.13.9. Pompy śrubowe	80
7.13.9. Maceratory	84
7.14. Układ przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy	85
7.14.1. Stacja odwadniania osadów – prasa taśmowa osadów	85
7.14.2. Pompa nadawy	86
7.14.3. Stacja polimeru	88
7.14.4. Pompa polimeru	88
7.14.6. Układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy	90
7.14.7. Pompa osadów dowożonych odwodnionych	94
7.15. Instalacja gazów procesowych	94
17.15.1. Membranowy zbiornik technologiczny 330m ³	97
17.15.2. Pochodnia	99
17.15.3. Osuszacz	100
17.15.4. Dmuchawa gazów procesowych	102
17.15.5. Odsiarczalnica gazów procesowych	102
17.15.6. Ujęcie gazów procesowych	103
17.15.7. Moduł kogeneracyjny	103
17.15.8. Kociołnia	105
17.15.9. Sieć biogazu	106
7.16. Zbiornik wody technologicznej	108
7.17. Studzienki pomiarowe	109
7.17.1. Studzienki pomiarowe na rurociągu tłocznym	109
7.18.1. Studzienka pomiarowa na rurociągu doprowadzającym zużyte wody technologiczne do pompowni ścieków podczyszczonych	109
7.18. Dezodoryzacja i hermetyzacja	110
7.18.1. Dezodoryzacja	110
7.18.2. Hermetyzacja	113
7.19. Ogrodzenie	114
7.20. Odpływ ścieków oczyszczonych	114
7.21. Czujniki	114
7.22. Opomiarowanie	116
7.23. AKPiA	120
7.24. Istniejący budynek odwadniania osadów	121
7.25. Wyposażenie dodatkowe oczyszczalni ścieków	121
7.25.1. Wyposażenie laboratorium	121
7.25.2. Tabor samochodowy	127
7.25.3. Przemysłowe drzwi panelowe	131
7.26. Obsługa oczyszczalni ścieków	131
8. PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	132
8.1. Zestawienie zapotrzebowania mocy elektrycznej	133
8.1.1. Mechaniczne oczyszczanie ścieków	133
8.1.2. Biologiczne oczyszczanie ścieków	134
8.1.3. Węzeł gospodarki osadowej	135
9. WYTYCZNE ODNOŚNIE BHP I P.POŻ.	139
9.1. Zagrożenie wybuchem i pożarem	139
9.2. Zalecenia BHP	141
9.3. Zalecenia P.POŻ.	147
9.3.1. DROGI POŻAROWE	147
9.3.2. WYPOSAŻENIE W SPRZET GAŚNICZY	147



Załączniki graficzne:

RYS_001 – Schemat technologiczny układu oczyszczania ścieków
RYS_002 – Schemat technologiczny gospodarki osadowej
RYS_01 – Budynek A – Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – umaszynowanie - rzut
RYS_02 – Budynek A – Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – umaszynowanie – przekrój A-A
RYS_03 – Budynek A – Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – umaszynowanie przekrój B-B
RYS_04 – Stacja zlewna ścieków dowożonych
RYS_05 – Pompownia ścieków podczyszczonych
RYS_06 – Osadnik wstępny - rzut
RYS_07 – Osadnik wstępny - przekrój
RYS_08 – Zbiornik retencyjny wód deszczowych - rzut
RYS_09 – Zbiornik retencyjny wód deszczowych – przekrój A-A
RYS_10 – Zbiornik retencyjny wód deszczowych – przekrój B-B
RYS_11 – Zbiornik retencyjny wód deszczowych – przekrój C-C
RYS_12 – Zbiornik retencyjny wód deszczowych – przekrój D-D
RYS_13 – Osadniki wtórne - rzut
RYS_14 – Osadniki wtórne – przekrój A-A
RYS_15 – Osadniki wtórne – schemat lokalizacji
RYS_16 – Budynek B – stacja dmuchaw
RYS_17 – Pompownia recyrkulatu
RYS_18 – Pompownia osadów dowożonych i zagęszczonych
RYS_19 – Reaktor biologiczny
RYS_20 – Reaktor biologiczny – przekrój A-A
RYS_21 – Reaktor biologiczny – przekrój B-B
RYS_22 – Komora rozdziłu przed reaktorem biologicznym
RYS_23 – Schemat montażu zbiornika wody technologicznej
RYS_24 – Zbiornik wody technologicznej
RYS_25 – Studnie pomiarowe
RYS_26 – Filtry do dezodoryzacji odorów
RYS_27 – Zagęszczacz osadów - rzut
RYS_28 – Zagęszczacz osadów przekrój A-A
RYS_29 – Budynek D – Budynek układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy - rzut
RYS_30 – Budynek D – Budynek układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy – przekrój A-A
RYS_31 – Budynek D – Budynek układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy – przekrój B-B
RYS_32 – Schemat technologiczny instalacji hydrolizy
RYS_33 – Budynek C – Budynek instalacji dwuetapowej obróbki osadów – rzut'
RYS_34 – Przekrój A-A Instalacja hydrolizy
RYS_35 – Zbiornik buforowy osadów zagęszczonych
RYS_36 – Zbiornik osadów przetworzonych
RYS_37 – Zbiornik przetrzymania osadów
RYS_38 – Zbiornik technologiczny
RYS_39 – Odsiarczalnica
RYS_40 – Pochoźnia
RYS_41 – Osuszacz
RYS_42 – Ujęcie gazów technologicznych
RYS_43 – Hermetyzacja reaktora biologicznego
RYS_44 – Hermetyzacja komory rozdziłu
RYS_45 – Hermetyzacja osadnika wstępnego



PROJEKT WYKONAWCZY PROJEKT TECHNOLOGICZNY

TECHNOLOGIA. URZĄDZENIA, INSTALACJE I SIECI TECHNOLOGICZNE

1. DANE OGÓLNE

Nazwa zadania: Budowa oczyszczalni ścieków wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu.

Adres budowy: Złocieniec, gmina Złocieniec, powiat drawski, działka geod. nr 179.

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji, ul. Piaskowa 6, 78-520 Złocieniec

Projektanci: mgr inż. Jacek Roszczyk, uprawnienia nr PDL/0054/POOS/09
mgr inż. Andrzej Falkowski, uprawnienia nr PDL/0027/PWOS/05

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Do opracowania wykorzystano:

- mapę do celów projektowych w skali 1:500
- mapę poglądową – orientacyjną
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni ścieków
- obowiązujące normy i przepisy
- zalecenia inwestora

Projekt sporządzono wg wymagań następujących przepisów prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczególnego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 poz. 112)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 817),
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. 1995 nr 16 poz. 78, z późniejszymi zm.), Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 lipca 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1205)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880 z późniejszymi zm.) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 627 z późniejszymi zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2013 poz. 1232 z późniejszymi zm.); Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2014 r, poz. 1101).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zm.), Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1409),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717, z późn. zmianami.), Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717, z późn. zmianami.), Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 405),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21, z późn. zmianami.),



- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 Poz. 1030)

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy architektoniczno-budowlany technologiczny budowy oczyszczalni ścieków na terenie istniejącej Oczyszczalni Ścieków w Złocieńcu, gm. Złoceniec, pow. Drawski.

4. ZAKRES I CEL PROJEKTU

Podstawę opracowania stanowi umowa pomiędzy Zleceniodawcą – **Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.**, ul. Piaskowa 6, 78-520 Złoceniec, a Wykonawcą zadania – "Budowa oczyszczalni ścieków wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu.", gm. Złoceniec, pow. drawski, na działce o numerze geod.: 179.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy architektoniczno-budowlany technologiczny budowy oczyszczalni ścieków na terenie istniejącej Oczyszczalni Ścieków w Złocieńcu, gm. Złoceniec, pow. Drawski.

Przedmiotem przedsięwzięcia jest „Budowa oczyszczalni ścieków wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu.", gm. Złoceniec, pow. drawski na działce o numerze geod.: 179.

Celem przedsięwzięcia jest wykonanie robót mających na celu zwiększenie efektywności układu technologicznego oczyszczania ścieków oraz układu przetwarzania i zagospodarowania przerobionych osadów ściekowych poprzez budowę urządzeń, obiektów, instalacji i sieci technologicznych.

5. BILANS ŚCIEKÓW I OSADÓW

5.1. Bilans ścieków

Podstawą do sporządzenia bilansu ścieków są dane i informacje dostarczone przez Inwestora oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70).

Zgodnie z powyższym przyjęto następujące dane i założenia:

- ❖ ścieki dopływające do oczyszczalni to ścieki bytowo-gospodarcze;
- ❖ do obliczenia wydajności oczyszczalni przyjęto średnią równoważną liczbę mieszkańców RLM = 16 540;
- ❖ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70) przyjęto zużycie wody na jednego mieszkańca w ilości 160 l/d · M;
- ❖ współczynnik dobowej nierównomierności spływu ścieków $N_d = 1,78$
- ❖ współczynnik godzinowej nierównomierności spływu ścieków $N_h = 1,15$

Projektuje się budowę mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Złocieńcu.



Średnie dobowe dopływ ścieków **Qdśr.**
 $Q_{dśr} = 3260 \text{ m}^3/\text{d}$

Maksymalne dobowe dopływ ścieków **Qdmax.**
 $Q_{dmax} = Q_{dśr} \cdot N_d = 3260 \cdot 1,78 = 4600 \text{ m}^3/\text{d}$

Średnie godzinowe dopływ ścieków **Qhśr.**
 $Q_{hśr} = Q_{dśr} / 24 = 3260 / 24 = 135,83 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalne godzinowe dopływ ścieków **Qhmax.**
 $Q_{hmax} = Q_{dmax} \cdot N_h / 24 = 4600 \cdot 1,15 / 24 = 220,42 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnie roczne dopływ ścieków **Qrocznedśr.**
 $Q_{rocznedśr} = q_{dśr} \cdot 365 = 3260 \cdot 365 = 1189900 \text{ m}^3/\text{rok}$

Maksymalne roczne dopływ ścieków **Qrocznedmax**
 $Q_{rocznedmax} = Q_{dmax} \cdot 365 = 4600 \cdot 365 = 1679000 \text{ m}^3/\text{rok}$

W niniejszym opracowaniu projektuje się oczyszczalnię o przepustowości całkowitej $Q_{dmax} = 4600 \text{ m}^3/\text{d}$, z możliwością przyjęcia przepływu $5900 \text{ m}^3/\text{d}$ w wyniku np. gwałtownych deszczy.

5.1.1. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca :

BZT5 - 60 gO₂/(M•d),
Zawiesina ogólna - 70 g/(M•d)
ChZT - 120 gO₂/(M•d)

Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych

Ładunki podstawowych zanieczyszczeń ścieków na dopływie do oczyszczalni przyjęto na podstawie jednostkowych ładunków zanieczyszczeń dla gospodarstw domowych. Wynoszą one:

$$L_{ZAN} = RLM \cdot L_j$$

Założenie RLM = 16 540

Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione ładunki dobowe otrzymuje się następujące średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:

$$C = \frac{L_{cal}}{Q_{srd}} [g / m^3]$$

gdzie $Q_{dśr} = Q_{ob} = 3260 \text{ m}^3/\text{d}$



Tabela 1. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Ładunek całkowity Łcałk	Stężenie zanieczyszczenia C
BZT5	992,4 kgO ₂ /d	0,30442 kgO ₂ /m ³
ChZT	1984,80 kgO ₂ /d	0,609 kgO ₂ /m ³
Nog	181,94 kg/d	0,0558 kg/m ³
Pog	29,772 kg/d	0,0091 kg/m ³
Zawiesiny ogólne	1157,800 kg/d	0,355 kg/m ³

5.1.2. Bilans efektów oczyszczania

W związku z tym, że opracowywany projekt zostanie poddany realizacji po 1 stycznia 2016 r., bilans efektów oczyszczania przeprowadza się na podstawie załącznika nr. 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800)

W/W Rozporządzenie Ministra Środowiska określa w załączniku nr 3 najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń albo minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi z oczyszczalni ścieków w aglomeracji.

Dla omawianej inwestycji, którą projektuje się z uwzględnieniem wartości RLM = 16540, odpowiadają następujące najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń oraz minimalne procenty redukcji: Dla RLM aglomeracji od 15000 do 99999

BZT5 – 15 mg O₂/l lub 90 min. % redukcji.

ChZT – 125 mg O₂/l lub 75 min. % redukcji.

Zawiesiny ogólne – 35 mg/l lub 90 min. % redukcji.

Azot ogólny – 15 mgN/l lub 70-80 min. % redukcji.

Fosfor ogólny – 2 mgP/l lub 80 min. % redukcji.

W poniższej tabeli przedstawiono osiągnięty procent redukcji zanieczyszczeń w trakcie eksploatacji rozbudowanej oczyszczalni ścieków.

Tabela 2. Osiągany procent redukcji zanieczyszczeń w oczyszczalniach ścieków zgodnych z projektowaną instalacją

Wskaźnik zanieczyszczeń	Osiągany procent redukcji zanieczyszczeń w oczyszczalni ścieków zgodnie z załącznikiem nr 3 do w/w rozporządzenia.
BZT5	95,5 %
ChZT	82%
Nog	83,5 %
Pog	84 %
Zawiesiny ogólne	93%

Skład odpływających ścieków z oczyszczalni charakteryzował będzie się następującymi ładunkami zanieczyszczeń:



Tabela 3. Bilans efektów oczyszczania.

Wskaźnik zaniecz..	Ładunek zaniecz. w ściekach surowych	Ładunek zaniecz. w ściekach oczyszczonych	Stężenie zaniecz. w ściekach surowych	Stężenie zaniecz. w ściekach oczyszczonych	Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych dla aglomeracji RLM od 15000 do 99999
BZT5	992400 gO ₂ /d	44658,00 g O ₂ /d	304,42g O ₂ /m ³	13,70 g O ₂ /m ³	15 gO ₂ /m ³
ChZT	1984800 gO ₂ /d	357264,00 g O ₂ /d	608,83g O ₂ /m ³	109,59 g O ₂ /m ³	125 gO ₂ /m ³
Nog	181940 g/d	30020,10 g/d	55,81g/m ³	9,21 g/m ³	15 g N/m ³
Pog	29772 g/d	4763,52 g/d	9,13 g/m ³	1,46 g/m ³	2 gP/m ³
Zawiesiny ogólne	1157800 g/d	81046,00 g/d	355,15 g/m ³	24,86 g/m ³	35 g/m ³

Stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych będzie zgodne z wymaganiami w/w Rozporządzenia.

5.2. Bilans osadów

Według informacji podanych przez Inwestora odnośnie ładunków oraz stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych przygotowano poniższy bilans osadów produkowanych na Oczyszczalni Ścieków w Złocieńcu.

Dane wyjściowe:

Q _{dśr} = 3260 m ³ /d	Stężenie początkowe:	Skuteczność oczyszczania po etapie mechanicznym	Stężenie po etapie mechanicznego oczyszczania ścieków
CHZT	608,83 g/m ³	30%	426,18 g/m ³
BZT5	304,42 g/m ³	30%	213,09 g/m ³
Zawiesina	355,15 g/m ³	70%	106,55 g/m ³

Produkcja jednostkowa osadu: 1,05 g sm/gBZT₅usuw

MASA OSADÓW WSTĘPNYCH:

Mos_{wst}=810,54 kg sm/d

MASA OSADÓW POŚREDNICH:

Brak

MASA OSADÓW WTÓRNYCH

$MO_{swt} = MO_{sbiol} + MO_{sinert} + MO_{smin} + MO_{schem}$

Masa osadów biologicznych

MO_{sbiol}=698,40 kg sm/d

Masa osadów inertnych

MO_{sinert}=92 kg sm/d

Masa osadów mineralnych

MO_{smin}=69,47 kg sm/d

Masa osadów chemicznych

Brak



$Mos_{wt}=859,87 \text{ kg sm/d}$

MASA OSADÓW SUROWYCH

$Mos_{sur}=1670,41 \text{ kg sm/d}$

Gęstość osadów: $\rho=1025 \text{ kg/m}^3$

OBJĘTOŚĆ OSADÓW PO OSADNIKU WSTĘPNYM

$U=96,0 \%$

$SM=810,54 \text{ kg sm/d}$

$$V = \frac{SM * 100}{(100 - U) * \rho}$$

$V=19,76 \text{ m}^3/\text{d}$

OBJĘTOŚĆ OSADÓW PO OSADNIKU WTÓRNYM

$U=99,0\%$

$SM=859,87 \text{ kg sm/d}$

$V=83,89 \text{ m}^3/\text{d}$

OBJĘTOŚĆ OSADÓW PO ZAGĘSZCZCZENIU GRAWITACYJNYM (Osady wstępne)

$U=95\%$

$SM=810,54 \text{ kg sm/d}$

$V=15,82 \text{ m}^3/\text{d}$

OBJĘTOŚĆ OSADÓW PO ZAGĘSZCZCZENIU MECHANICZNYM (Osady wtórne)

$U=95\%$

$SM=859,87 \text{ kg sm/d}$

$V=16,78 \text{ m}^3/\text{d}$

ZBIORNIK BUFOROWY

**OBJĘTOŚĆ OSADÓW ZMIESZANYCH DOPŁYWAJĄCYCH DO ZBIORNIKA BUFOROWEGO
INSTALACJI HYDROLIZY Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

$V=32,60 \text{ m}^3/\text{d}$

**UWODNIENIE OSADÓW ZMIESZANYCH DOPŁYWAJĄCYCH DO ZBIORNIKA BUFOROWEGO
INSTALACJI HYDROLIZY Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

$$U = 100 - \frac{SM * 100}{V * \rho}$$

$U=95,54\%$

ZBIORNIK BUFOROWY:

Magazynowanie osadów dopływających z oczyszczalni ścieków plus osadów dowożonych z OŚ Czaplinek, OŚ Łobez oraz z Zakładu Rybnego.

OŚ Łobez – ok. 1200 t/rok osadu odwodnionego – ok. 3,29 t/dobę – ok. 3,29 m³/dobę osadu odwodnionego

OŚ Czaplinek – ok. 1000 t/rok osadu odwodnionego – ok. 2,74 m³/dobę osadu odwodnionego.

Zakład Rybny – ok. 1050 t/rok osadu odwodnionego – ok. 2,88 m³/dobę osadu odwodnionego.



UWODNIENIE OSADÓW ZMIESZANYCH DOWOŻONYCH DO ZBIORNIKA BUFOROWEGO Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ŁOBEZ I CZAPLINEK

U=84%

ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY OSADÓW DOWOŻONYCH DO ZBIORNIKA BUFOROWEGO Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ŁOBEZ I CZAPLINEK

SM=988,96 kg sm/d – OŚ ŁOBEZ + OŚ CZAPLINEK

ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY OSADÓW DOWOŻONYCH DO ZBIORNIKA BUFOROWEGO Z ZAKŁADU RYBNEGO

SM=472,32 kg sm/d

ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY OSADÓW W ZBIORNIKU BUFOROWYM

SM=3131,69 kg sm/d

OBJĘTOŚĆ OSADÓW ZMIESZANYCH W ZBIORNIKU BUFOROWYM

V= 45,45 m³/d

UWODNIENIE OSADÓW ZMIESZANYCH W ZBIORNIKU BUFOROWYM

U=93,20%

Następnie odbywało się będzie przetwarzanie osadów na instalacji dwustopniowej obróbki osadów lub na instalacji wapnowania. Wyboru dalszego przetwarzania osadów dokonuje zamawiający.

Przeróbka osadów ściekowych na instalacji dwustopniowej obróbki osadów:

DWUETAPOWA INSTALACJA OBRÓBKİ OSADU

I ETAP: Instalacja hydrolizy

U=93,40%

SM=3010 kg sm/d

V= 45,4 m³/d

II ETAP: komory przetrzymania osadów

U=95,14%

SM=2212 kg sm/d

V= 44,60 m³/d

Zbiornik przetrzymania osadu przetworzonego

U=95,14%

SM=2212 kg sm/d

V= 44,60 m³/d

ODWADNIANIE NA PRASIE Tłokowej i granulowanie

U=65%

SM=1534,53 kg sm/d

V=4,28m³/d

Przeróbka osadów ściekowych na instalacji wapnowania – układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy:

- **ODWADNIANIE na istniejącej taśmowej**



U=80%
SM=1534,53 kg sm/d
V=7,49 m³/d

- **TECHNOLOGIA PRZETWARZANIA OSADÓW W NAWÓZ**

Produktem wynikowym technologii przetwarzania osadów jest pół-granulat nawóz lub/i polepszacz gleby.

6. KONCEPCJA TECHNOLOGICZNA

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta, lecz wskazanie na wyrób materiał lub element, który powinien posiadać cechy – parametry techniczne nie gorsze od podanego w dokumentacji.

Projektant dopuszcza zastosowanie równoważnych zamienników wyrobów i urządzeń określonych w dokumentacji nazwą producenta i / lub znakiem towarowym jeżeli oferowane wyroby równoważne posiadają parametry, cechy jakościowo-użytkowe nie gorsze tzw. identyczne lub wyższe od wyrobów i urządzeń wymienionych w dokumentacji, co Wykonawca powinien wykazać (pod rygorem odrzucenia oferty) w wykazie oferowanych równoważnych (w stosunku do opisanych znakiem towarowym i/ lub nazwa producenta w dokumentacji wyrobów i urządzeń). Jednocześnie projektant zastrzega, iż w przypadku skierowania do jego akceptacji dokumentacji dotyczącej urządzeń równoważnych możliwy czas odpowiedzi będzie wynosił do 10 dni roboczych

6.1. Stan projektowany:

Projektuje się:

W zakresie mechanicznego oczyszczania ścieków:

- Wymiana stacji zlewczej ścieków dowożonych
- Rozbudowa budynku krat:

Instalacja:

- Kraty mechanicznej taśmowo-panelowej – 2 szt.
- Krato-piaskowników z odtłuszczaczem – 2 szt.
- Prasopłuczki skratek – 1 szt.
- Płuczki piasku – 1 szt.

Oraz budowa łącznika pomiędzy istniejącym budynkiem a projektowanym.

- Budowa pompowni ścieków podczyszczonych wraz z komorą zasuw
- Przebudowa osadnika wstępnego
- Budowa studzienek pomiarowych
- Budowa komory rozdziału przed reaktorem biologicznym

W zakresie biologicznego oczyszczania ścieków:

- Budowa reaktora biologicznego w postaci budowy komór predenitryfikacji i rozbudowy/remontu systemu redukcji związków biogennych
- Wymiana oprzyrządowania reaktora biologicznego wraz z przelewem pilastym
- Wymiana dmuchaw w stacji dmuchaw
- Wymiana oprzyrządowania w osadnikach wtórnych
- Przebudowa stacji koagulantu

W zakresie gospodarki osadami:

- budowa pompowni recyrkulatu
- Instalacja zbiornika buforowego osadów zagęszczonych
- Instalacja zagęszczacza grawitacyjnego osadów oraz zagęszczacza mechanicznego



osadów nadmiernych

- przebudowa budynku odwadniania osadów
- budowa dwuetapowej instalacji obróbki osadów ściekowych
- budowa stacji odwadniania osadów z prasą tłokową i mieszarką granulatorową dla instalacji dwuetapowej obróbki osadów
- budowa układu przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy
- budowa stacji odwadniania osadów z prasą osadów (przeniesienie istniejącego ciągu odwadniania osadów z istniejącego budynku E do projektowanego budynku D, instalacja nowej stacji polielektrolitu) dla układu przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy
- instalacja zbiorników przetrzymania osadów
- budowa pompowni osadów zagęszczonych i dowożonych z komorą zrzutu osadów

Pozostałe:

- Wykorzystanie i zaadaptowanie istniejącego zbiornika komór fermentacyjnych na zbiornik retencyjny wód deszczowych
- budowa zbiornika wody technologicznej

Demontaż:

- poletek osadów ściekowych
- stacji zlewczej
- wyposażenia w istniejącym budynku kratowni wraz z, piaskownikami, płuczką piasku
- wyposażenia osadników wtórnych
- wyposażenia reaktora biologicznego
- demontaż półkolistej przegrody kierującej wymuszającej obiegową cyrkulację ścieków wewnątrz komory oraz centralnej podłużnej przegrody o długości 5,10 m w każdej z komór denitryfikacji.
- demontaż komory rozdziału przed reaktorem biologicznym
- przepompowni recyrkulacji osadów
- demontaż urządzeń w istniejącym budynku odwadniania osadów i przeniesienie urządzeń do budynku D

6.2. Opis przyjętej koncepcji technologicznej

6.2.1. Mechaniczne oczyszczanie ścieków

Ścieki komunalne dopływają będą z miasta istniejącym kolektorem sanitarnym DN 600 żel., natomiast ścieki dowożone taborem asenizacyjnym będą zrzucane poprzez projektowaną kontenerową stację zlewczą do ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków, gdzie wpierw trafią do pompowni ścieków podczyszczonych rurociągiem SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC lub na ciąg mechanicznego oczyszczania ścieków rurociągiem SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC.

Zastosowanie stacji zlewczej umożliwia hermetyczny zrzut nieczystości ciekłych do ciągu technologicznego oczyszczalni.

Projektuje się rozbudowę budynku krat i dostosowanie do instalacji następujących urządzeń: kraty mechanicznej taśmowo panelowej, prasopłuczek skratek, kratopiaskowników ze zintegrowanym odtłuszczaczem, płuczka piasku. Projektuje się budowę tącznika pomiędzy istniejącym budynkiem a dobudowaną częścią.

Ścieki dopływające z miasta będą trafiały na dwa projektowane niezależne ciągi mechanicznego oczyszczania ścieków znajdujące się w projektowanym budynku.



Pierwszym etapem oczyszczania mechanicznego będzie ich wstępne przygotowanie do dalszego oczyszczania na kracie mechanicznej taśmowo panelowej, która umożliwi wyeliminowanie ze ścieków cząstek stałych i pływających. Projektuje się dwie takie kraty, po jednej na ciąg. Kraty umieszczone zostaną w korytach dopływowych o wymiarach: szerokość: 100 cm, wysokość: do 225 cm.

Odseparowane skratki z dwóch krat będą zrzucane na przenośnik ślimakowy i trafią do projektowanej prasopłuczki, gdzie nastąpi ich wypłukanie z części organicznych i odwodnienie. Wypłukane i odwodnione skratki trafią do kontenera lub worków a następnie będą wywożone przez uprawnioną firmę.

Podczyszczone ścieki z frakcji stałej przepływają rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ PVC do projektowanego kratopiaskownika ze zintegrowanym odtłuszczaczem. Projektuje się dwa takie urządzenia, po jednym na ciąg. Na tym etapie ze ścieków zostaje wydzielona frakcja piasku oraz separacja części stałych i zebrane zostają części pływające na powierzchni ścieku dzięki zastosowanemu odtłuszczaczowi. Skratki zebrane na kracie piaskownika będą zrzucane na przenośnik ślimakowy i trafią do drugiej projektowanej prasopłuczki skratek.

Kolejnym urządzeniem ciągu mechanicznego oczyszczania ścieków jest projektowana płuczka piasku, która będzie służyła do usuwania zawartych w piasku części organicznych. Projektuje się jedną płuczkę piasku, która obsługiwała będzie dwa kratopiaskowniki poprzez połączenie ich przenośnikiem ślimakowym.

Po podczyszczeniu mechanicznym w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków, ścieki trafiają grawitacyjnie rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC do pompowni ścieków podczyszczonych, do której grawitacyjnie dopływały będą także ścieki ze stacji zlewczej oraz ścieki z kanalizacji wewnętrzzakładowej.

Pompownię stanowić będzie zbiornik z żelbetu o średnicy wewnętrznej DN=3500mm. W przepompowni projektuje się montaż 4 pomp zatapialnych, pracujących zależnie od napływu ścieków do oczyszczalni.

Następnie ścieki tłoczone będą dwoma rurociągami tłocznymi SDR 17 PN10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE (w zależności od napływu deszczu) do istniejącego osadnika wstępnego.

W osobnej komorze tuż za pompownią projektuje się komorę zasuw. Komorę tę stanowił będzie zbiornik żelbetowy o wymiarach 2,5x4,0 m i wys. Czynnej 2,20 m. W komorze tej projektuje się montaż zaworów zwrotnych (DN250 – 2 szt. oraz DN200 2 szt.) jak również zaworów odcinających (DN250 – 2 szt. oraz DN200 2 szt.) i przepustnicy DN350 oraz zaworu odcinającego DN350.

Na rurociągu tłocznym pomiędzy projektowaną pompownią ścieków podczyszczonych a istniejącym osadnikiem wstępnym projektuje się dwie studzienki pomiarowe wyposażone w przepływomierze. Przed każdą studzienką jak również za nimi należy zamontować zasuwę odcinającą DN350.

Następnym obiektem ciągu technologicznego jest istniejący osadnik wstępny. Projektuje się przebudowę obiektu i wymianę oprzyrządowania w osadniku wstępnym wraz z przekryciem zbiornika oraz pełną hermetyzację poprzez instalację systemu neutralizacji odorów opartą na filtrach dezodoryzacyjnych.

Ścieki tłoczone będą rurociągiem SDR 17 PN10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE do istniejących: komory rozprężnej, koryta pomiarowego i komory przelewowej, które są obiektami zablokowanymi i zlokalizowanymi przed osadnikiem wstępnym.

Zadaniem komory rozprężnej jest wytłumienie energii kinetycznej, stąd dalszy przepływ do osadnika wstępnego odbywać się będzie grawitacyjnie otwartym kanałem.

Spust wód deszczowych z komory przelewowej do zbiornika retencyjnego wód deszczowych odbywał się będzie rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC.

Dodatkowo projektuje się połączenie projektowanego zbiornika retencyjnego wód deszczowych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 $\phi 180 \times 10,7$ mm PEHD z komorą rozprężną, gdzie trafiały będą retencjonowane wody deszczowe do układu technologicznego w



chwilach zmniejszonych napływów na oczyszczalnię ścieków.

Koryto pomiarowe służące do pomiaru objętości i natężenia przepływu zostanie zastąpione projektowanymi studzienkami pomiarowymi. Zachowany zostanie przepływ przez zwężkę pomiarową bez odczytów parametrów.

Funkcją komory przelewowej jest odprowadzenie nadmiaru ścieków w okresach deszczów nawalnych do projektowanego zbiornika retencyjnego wód deszczowych. Nadmiar odprowadzany jest poprzez przelew boczny o regulowanej krawędzi. Projektuje się wykonanie awaryjnego obejścia osadnika wstępnego rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC, prowadząc połączenie komory przelewowej do projektowanej komory rozdziału przed reaktorem biologicznym. Spust wód deszczowych z komory przelewowej do zbiornika retencyjnego wód deszczowych odbywać się będzie rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC.

W osadniku wstępnym następuje usuwanie ze ścieków surowych zawieszin łatwoopadających. Osad wstępny zgarniany będzie do leja osadowego osadnika skąd okresowo będzie odprowadzany do projektowanego zagęszczacza osadów rurociągiem SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC. Spust osadu odbywać się będzie poprzez otwarcie zasuwki nożowej zainstalowanej na rurociągu spustowym osadu. Po odprowadzeniu ustalonej ilości osadu zasuwka będzie automatycznie zamykana.

W momencie pogody deszczowej nadmiar ścieków dopływających do osadnika wstępnego będzie odprowadzany projektowaną rurą spustową a komory przelewowej do projektowanego zbiornika retencyjnego wód deszczowych rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC (zaadaptowane komory fermentacyjne), gdzie projektuje się dobór mieszadeł i pomp. Wody deszczowe ze zbiornika retencyjnego będą pompowane i kierowane do osadnika wstępnego w godzinach zmniejszonego dopływu na oczyszczalnię ścieków.

Projektuje się pełną dezodoryzację i hermetyzację osadnika wstępnego.

Ścieki oczyszczone mechanicznie po osadniku wstępnym odpływać będą na część biologiczną oczyszczalni rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC.

6.2.2. Biologiczne oczyszczanie ścieków

Z osadnika wstępnego ścieki dopływać będą do projektowanej komory rozdziału rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC. Projektuje się przekrycie komory rozdziału. Przed komorą rozdziału na rurociągu SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC projektuje się połączenie rurociągu dopływowego z osadnika wstępnego z rurociągiem awaryjnym SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC poprowadzonym od komory przelewowej przed osadnikiem wstępnym.

Reaktor biologiczny będzie pracować w układzie przepływowym z niskoobciążonym osadem czynnym, wielofazowym. W każdym z ciągów reaktora znajdować się będzie: komora predenitryfikacji (beztlenowa), defosfatacji (beztlenowa), denitryfikacji (anoksyczna), komora zmienna (nienapowietrzana/ napowietrzana) oraz nitryfikacji (napowietrzana). Projektuje się przekrycie reaktora biologicznego.

Na wlocie do reaktora strumień ścieków surowych będzie rozdzielany poprzez projektowaną komorę rozdziału pomiędzy komory predenitryfikacji i defosfatacji (rurociągi SN4 SDR41 $\phi 315 \times 7,7$ mm PVC).

Do zbiorników predenitryfikacji będzie też trafiać strumień recyrkulacji zewnętrznej rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 180 \times 10,7$ mm PEHD. W tej komorze będzie prowadzony proces denitryfikacji azotanów zawartych w osadzie zawracanym z osadników (recyrkulacja zewnętrzna), tak, aby ich obecność nie zakłócała defosfatacji w kolejnej części wężła



biologicznego.

Kolejnym obiektem na drodze ścieków jest komora defosfatacji. Do komory defosfatacji ścieki będą trafiały rurociągami SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC z projektowanych komór predenitryfikacji. W warunkach beztlenowych przy dużej podaży substratów odżywczych z surowych ścieków mikroorganizmy osadu czynnego są wprowadzane w stres tlenowy, co powoduje zwiększone usuwanie przez nie fosforu w dalszych komorach.

W następnej komorze – denitryfikacji (anoksycznej) są prowadzone procesy biologicznej denitryfikacji - redukcji azotanów do wolnego azotu uwalnianego do atmosfery. Oprócz azotu uwalniany jest z azotanów tlen, który jest wykorzystywany przez mikroorganizmy osadu czynnego do rozłożenia związków organicznych.

Następna komora - fakultatywna może prowadzić procesy denitryfikacji lub nityfikacji. W komorze nityfikacyjnej następuje dalsze utlenianie organicznych związków węgla oraz utlenienie azotu amonowego i organicznego do azotanów. Azotany zawracane są z końca komory nityfikacyjnej do komory denitryfikacyjnej w celu ich redukcji (recyrkulacja wewnętrzna).

Napowietrzanie reaktora (komór nityfikacji i komór fakultatywnych) odbywało się będzie z istniejącej stacji dmuchaw, w której nastąpi wymiana 2 szt. dmuchaw oraz pozostawienie jednej istniejącej dmuchawy w celu zapewnienia rezerwy. Dmuchawy zlokalizowane w budynku dmuchaw będą źródłem powietrza sprężonego dostarczanego do reaktora biologicznego (komór nityfikacji oraz komór napowietrzania) dla prowadzenia oczyszczania ścieków projektowanym rurociągiem $\phi 204 \times 2,00$ mm stal., który należy podpiąć do istniejącego rurociągu $\phi 200$ stal.. Sprężone powietrze wytwarzane będzie przez 2 dmuchawy pracujące oraz 1 dmuchawę rezerwową o uregulowanej płynnej wydajności w funkcji sprężenia tlenu w reaktorze biologicznym. Napowietrzanie komór odbywało się będzie w następujący sposób: w komorach fakultatywnych projektuje się wymianę istniejącego napowietrzania dyskowego na napowietrzanie z wykorzystaniem napowietrzania rurowego. System należy podpiąć do istniejących rurociągów $\phi 150$ stal. Napowietrzanie dyskowe w komorach nityfikacji należy poddać remontowi z jak największym wykorzystaniem istniejących sprawnych dyfuzorów, w ilości ok. 50%. Nie nadające się do ponownego użycia dyfuzory należy wymienić na nowe. Projektuje się również wymianę nakładek dyfuzorów dyskowych.

Odptyw ścieków z reaktora będzie odbywał się istniejącym przelewem płaskim do wspólnego dla obydwóch ciągów koryta odpływowego. Wymiary koryta wynoszą 16,80 x 1,00 m.

Odptyw ścieków z koryta odbywać się będzie rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 500 \times 12,3$ mm PVC. Z każdego ciągu reaktora biologicznego ścieki dopływały będą do istniejącej komory rozdziału, gdzie nastąpi równomierny rozdział mieszaniny na dwa istniejące osadniki wtórne radialne.

Projektuje się wymianę istniejących rurociągów spustowych umożliwiających odwodnienie komór danego ciągu technologicznego przewodem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC. Projektuje się wymianę zasuw odcinających zamontowanych na tych przewodach odwodnieniowych. Spust nastąpi do zbiornika retencyjnego wód deszczowych.

Projektuje się przebudowę osadników wtórnych i wymianę oprzyrządowania w tych komorach. Ścieki z reaktora biologicznego przepływają do komór rozdziału przed osadnikami wtórnymi gdzie następuje rozdział ścieków na dwa osadniki wtórne rurociągami SDR 17 PN 10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE. Odptyw osadów nadmiernych odbywał się będzie rurociągami SN4 SDR41 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC. Odptyw ciał pływających odbywał się będzie rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC do kanalizacji wewnętrzzakładowej. Na etapie wykonywania wykopów w momencie realizacji inwestycji należy dokonać inwentaryzacji rurociągów w obrębie osadników wtórnych i zbiornika retencyjnego i przy maksymalnym wykorzystaniu istniejących połączeń podpiąć się do studzienki kanalizacyjnej zgodnie z



projektem branży sanitarnej.

W osadnikach wtórnych następuje sklarowanie ścieków. Zatrzymany osad czynny w leju osadowym wraz ze ściekami zawracany będzie (pompowo) do komory predenitryfikacyjnej (recyrkulacja zewnętrzna) rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 180x10,7mm PEHD.

Do zawracania osadu zostanie wykonana wydzielona pompownia recyrkulatu. Pompownia będzie również służyła do tłoczenia osadów nadmiernych na etap zagospodarowania osadów.

Sklarowane ścieki z osadników wtórnych odpływać będą rurociągami SDR 17 PN 10 ϕ 355x21,1 mm PE do studzienki na istniejącym kolektorze odpływowym a dalej istniejącą kaskadą do rzeki Drawy rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 630x37,4 mm PE.

Dodatkowo projektuje się zbiornik wody technologicznej na odgałęzieniu od kolektora odpływowego. Woda technologiczna gromadzona w tym zbiorniku będzie wykorzystywana do celów technologicznych oczyszczalni.

6.2.3. Gospodarka osadowa

Osad nadmierny z osadnika wtórnego trafi poprzez projektowaną pompownię recyrkulatu do projektowanego zagęszczacza mechanicznego, umieszczonego w budynku C, rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 ϕ 75x4,5 mm PE. Osad nadmierny zostanie zagęszczony na projektowanym zagęszczaczu mechanicznym i następnie przetłoczony przy użyciu projektowanej pompy P4.6 do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych rurociągiem ϕ 104x2,00 mm stal.

Osad wstępny będzie grawitacyjnie przepływał do projektowanego zagęszczacza grawitacyjnego wyposażonego w mieszadło prętowe rurociągiem SN4 SDR 41 ϕ 160x4,00 PVC.

Odprowadzenie wód nadosadowych odbywać się będzie rurociągiem SN4 SDR 41 ϕ 160x4,00 PVC do kanalizacji wewnątrz zakładowej.

Z zagęszczacza grawitacyjnego osadów zagęszczone osady wstępne zostaną przetłoczone poprzez projektowaną pompownię osadów zagęszczonych i dowożonych do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych. W zbiorniku buforowym osadów zagęszczonych projektuje się dobór mieszadeł, mających na celu wymieszanie osadów wstępnych i nadmiernych.

Zmieszane osady trafią na dwustopniową obróbkę osadów lub na układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych, w zależności od decyzji właściciela instalacji, jaką metodą dana partia osadów będzie miała zostać przetworzona. Projektuje się również obejście instalacji dwustopniowej obróbki osadów w postaci poprowadzenia rurociągu tłocznego osad zmieszany ze zbiornika buforowego na prasę tłokową.

Projektowana przepompownia osadów zagęszczonych i dowożonych wyposażona zostanie w trzy pompy montowane na sucho oraz komorę zrzutu osadów dowożonych nieodwodnionych, gdzie trafiły będą osady dowożone kierowane na instalację dwuetapowej obróbki osadów (docelowo do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych).

Pompa P_{26.1} montowana w projektowanej pompowni będzie podawała zasysany osad z zagęszczacza grawitacyjnego osadów wstępnych zasysając go rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE i tłoczyc rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE na prasę osadów w budynku D (Hala układu przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy) jeżeli zdecydowane zostanie że w danym momencie przetworzenie osadów wstępnych ma się odbyć na instalacji wapnowania.

Pompa P_{26.2} będzie również zasysała osad z zagęszczacza grawitacyjnego osadów wstępnych rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE i tłoczyła osad rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych (ZOZ) w momencie



podjęcia decyzji, że osady mają zostać przetworzone na instalacji dwuetapowej obróbki osadów (Budynek C).

Pompa P_{26.3} ma za zadanie przetłoczenie osadów dowożonych nieodwodnionych zrzucanych do komory zrzutu osadów rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE na zbiornik buforowy osadów zagęszczonych (ZOZ) rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm. Komora zrzutu osadów dowożonych będzie wykorzystywana wyłącznie w momencie kierowania osadów dowożonych nieodwodnionych na instalację dwuetapowej obróbki osadów. Przed pompą projektuje się instalację maceratora.

W sytuacji dostarczania na obiekty technologiczne osadów dowożonych odwodnionych, zrzucane zostaną poprzez instalowaną muldę załadowniczą osadów projektowaną jako przylegające urządzenie przy budynku D. Dowiezione osady odwodnione zostaną zrzucone na muldę a następnie przetransportowane przenośnikiem ślimakowym na instalację układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy lub tłoczone rurociągiem ϕ 154x2,00 stal do projektowanego zbiornika buforowego osadów zagęszczonych skąd poprzez system automatyki mogą zostać skierowane na dwuetapową instalację obróbki osadów.

Ważne jest jednak to, że flotat dowożony z zakładu rybnego nie może trafiać na instalację przetworzenia osadów na polepszacze gleby i nawozy. Jego przetworzenie odbywać się może wyłącznie na instalacji dwuetapowej obróbki osadów.

Zamiennym etapem zagospodarowania osadów ściekowych możliwym do przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych będzie ich przetworzenie na polepszacze gleby i nawozy lub poddanie ich przeróbce w instalacji dwustopniowej obróbki osadów znajdującej się w Budynku D.

Wariant I. Przetworzenie zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy.

W przypadku tego wariantu przetworzenia osadów ściekowych strumień zagęszczonych wtórnych osadów ściekowych zostaje przetłoczony z zagęszczacza mechanicznego osadów poprzez projektowaną pompę P4.6 rurociągiem ϕ 104x2,00 mm stal. do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych (ZOZ) a strumień osadów wstępnych zagęszczonych na zagęszczaczu grawitacyjnym trafi poprzez projektowaną pompownię osadów zagęszczonych i dowożonych (Pompa P_{13.1}) rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE na prasę taśmową celem odwodnienia osadów ściekowych. Na pompie należy zamontować zawór regulacyjny.

Będzie istniała możliwość skierowania zmieszanych osadów ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych bezpośrednio na prasę poprzez wpięcie się rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE w rurociąg tłoczny poprowadzony z pompowni.

Następnie odwodnione osady transportowane zostaną przenośnikiem na instalację przetworzenia osadów na polepszacze gleby i nawozy. Dowożone osady ściekowe już odwodnione **(za wyjątkiem flotatu z zakładu rybnego, który nie może zostać przetworzony na tej instalacji)** będą podawane na instalację bezpośrednio muldą załadowniczą, omijając w ten sposób etap odwadniania ich na prasie taśmowej.

Opis technologiczny:

Proces technologii może być prowadzony w zależności od specyficznych wymagań w temperaturze od 50°C do 140°C. W przypadku typowych osadów ściekowych z komunalnych oczyszczalni ścieków wystarczająca jest temperatura 55 - 85°C.

W procesie nie występują emisje szkodliwych produktów typowych dla wysokotemperaturowych technologii przetwarzania (tlenki siarki, dioksyny, tlenki azotu i inne). W procesie technologicznym powstają opary pary wodnej oraz nieznaczne ilości amoniaku,



który wiązany jest odpowiednim roztworem sorpcyjnym i dodawany do finalnego produktu. Amoniak i jego związki uwalniane zostają podczas reakcji reagenta z aminami i aminokwasami występującymi w osadach. Związki te są wiązane w instalacji oczyszczania gazów do postaci bezpiecznej soli.

Wykraplane opary w postaci gorących skroplin, o silnie zasadowym charakterze, mogą być wykorzystywane w procesie sanityzacji osadów przed ich zagęszczaniem. Mogą także po ich podczyszczeniu w stacji kondensacji i neutralizacji skroplin służyć jako woda techniczna. Ciepło skroplin może być wykorzystywane do podwyższania temperatury ścieków poddawanych oczyszczaniu. Technologia w porównaniu z innymi technologiami wymaga niewielkich nakładów inwestycyjnych, a przetwarzanie osadów ściekowych ma uzasadnienie ekonomiczne. Powstające produkty mają zastosowanie rynkowe jako polepszacze gleby, nawozy organiczno – mineralne lub środki zastępujące wapno w procesie sanityzacji wysypisk śmieci.

Produkty wytwarzane z osadów ściekowych omawianą technologią ze względu na postać (suchy, bezpieczny granulát lub proszek), nie wymagają stosowania specjalnych środków transportowych ani specjalnych procedur transportu i składowania. W przypadku zastosowania jako nawozów lub polepszaczy gleby składowane powinno być w sposób zabezpieczający przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych.

Wariant II. Przetworzenie osadów ściekowych w instalacji dwustopniowej obróbki osadów.

W przypadku tego wariantu przetworzenia osadów ściekowych strumień zagęszczonych wtórnych osadów ściekowych zostaje przetłoczony z zagęszczacza mechanicznego osadów poprzez projektowaną pompę P4.6 rurociągiem $\phi 104 \times 2,00$ stal do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych (ZOZ) a strumień osadów wstępnych zagęszczonych na zagęszczaczu grawitacyjnym trafi poprzez projektowaną pompownię osadów zagęszczonych i dowożonych do tego samego zbiornika rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 125 \times 7,4$ mm PE.

Osady dowożone odwodnione trafiają do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych poprzez zrzut na muldę załadowniczą oraz przetłoczenie pompą śrubową P3.3 i rurociągiem $\phi 154 \times 2,00$ stal..

Poprzez system sterowania pomp łączy się pompa P4.5, która tłoczy zmieszane w zbiorniku osady rurociągiem $\phi 154 \times 2,0$ mm stal na instalację dwustopniowej obróbki osadów gdzie pierwszym etapem jest proces hydrolizy termicznej.

Proces hydrolizy termicznej polegać będzie na termicznej tlenowej hydrolizie i higienizacji osadów ściekowych w projektowanej instalacji.

I stopień:

Projektuje się zbiornik buforowy osadów zagęszczonych (ZOZ) przed instalacją hydrolizy. Zbiornik buforowy musi zapewnić ok. 7 dniową retencję. Projektuje się odpływ awaryjny osadów zmieszanych na prasę tłokową rurociągiem $\phi 154 \times 2,00$ stal. Przepływ awaryjny odbywał się będzie rurociągiem doprowadzającym awaryjnie osad do zbiornika osadów przetworzonych z tym, że projektowana pompa P4.3 będzie tłoczyła albo na zbiornik albo na pompę P4.4 przed prasą tłokową. Za pompą P4.3 projektuje się odejście i poprowadzenie rurociągu po ścianie na wysokości $H=5,68$ m i podpięcie do rurociągu DN125 stal doprowadzonego do pompy P4.4. Projektuje się montaż armatury odcinającej na ww. rurociągach.

Etap ten polegać będzie na termicznej tlenowej hydrolizie i higienizacji osadów ściekowych w projektowanej instalacji. Głównym elementem systemu jest reaktor, w którym zachodzą tlenowe procesy hydrolizy i higienizacji osadu. Reaktor eksploatowany jest w sposób porcjowy. Reaktor napowietrzany jest inżektorem. W reaktorze zachodzą procesy



egzotermiczne podwyższające temperaturę osadu wewnątrz reaktora. Ilość ciepła dodawana do reaktora ma na celu uzupełnienie energii cieplnej na podgrzanie świeżego osadu doprowadzanego do wymiennika w układzie instalacji i utrzymanie stabilnej temperatury wewnątrz reaktora.

Reaktor powiązany jest technologicznie z układem wymiennika ciepła, w którym dochodzi do wymiany ciepła osad z reaktora - osad mieszany zagęszczony.

Schłodzony osad z reaktora odprowadzany będzie porcjowo do komór przetrzymania osadów. Proces fermentacji nie wymaga dodatkowego zasilania w ciepło. Parametry procesu gwarantują higienizację osadu.

II stopień:

Drugi etap procesu przeróbki stanowi stabilizacja osadów ściekowych polegający na beztlenowej stabilizacji osadów ściekowych w zamkniętych zbiornikach przetrzymania osadów (ZPO).

Projektuje się dwa zbiorniki przetrzymania osadów. Czas retencji w zbiornikach przetrzymania osadów ~22dni.

Poddane hydrolizie osady zostaną przetłoczone rurociągiem $\phi 204 \times 2,00$ mm stal do zbiorników przetrzymania osadów. Następnie ustabilizowane osady z zamkniętych zbiorników przetrzymania osadów trafią do projektowanego zbiornika osadów przetworzonych (ZOP) znajdującego się w hali budynku C, który musi przyjąć minimum dobowa produkcję.

W wyniku charakteru instalacji projektowanych obiektów może powstawać niewielka ilość gazu, w związku z czym konieczne jest dobranie urządzeń i instalacji umożliwiających zagospodarowanie powstającego gazu procesowego. W tym celu projektuje się: ujęcie gazów, zbiornik technologiczny, agregat kogeneracyjny, pochodnię, stację dmuchaw, osuszacz, odsiarczalnię.

Przetworzony osad z zbiorników przetrzymania osadów (ZPO) trafią będzie pompą śrubową (pompa P4.2) i rurociągiem $\phi 154 \times 2,0$ mm stal do zbiornika osadów przetworzonych (ZOP) a następnie na projektowaną stację odwadniania osadów pompą śrubową (pompa P4.4) rurociągiem $\phi 129 \times 2,00$ stal po etapie przeróbki osadów ściekowych w instalacji dwustopniowej obróbki osadów.

W tym celu projektuje się stację odwadniania osadów z instalacją prasy tłokowej, która znajdowała się będzie w budynku C.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania technologii instalacji hydrolizy, należy zaprojektować kotłownię w budynku C.

Projektuje się rurociąg awaryjny ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych (ZOZ) do zbiornika osadów przetworzonych (ZOP), gdzie osady podawane będą przy pomocy pompy śrubowej (pompa P4.3) rurociągiem $\phi 154 \times 2,0$ mm stal.

7. Projektowane urządzenia technologiczne

7.1. Stacja zlewca ścieków dowożonych

Projektuje się wymianę istniejącej stacji zlewcoj ścieków dowożonych na kontenerową stację zlewczą ścieków dowożonych.

-Dane techniczne:

-Szafa zewnętrzna sterująca-identyfikująca ze stali nierdzewnej posiada:

- Kolorowy Ekran LCD 5,7"
- System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych
- Oprogramowanie
- Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji)



- ~~– Wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji (w standardzie)~~
- ~~– Moduł identyfikujący przewoźników – karty zbliżeniowe 20 szt.~~
- ~~– Moduł identyfikujący rodzaj ścieków~~
- ~~– Drukarka modułowa z obcinakiem papieru~~
- ~~– Moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej)~~

Pozostałe wyposażenie stacji:

- ~~– Kompresor olejowy 230V 50Hz 1,5 kW~~
- ~~– Układ automatycznego płukania~~
- ~~– Elektrozapory sterujące zasuwą~~
- ~~– Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej grubości 2 mm (l=3m)~~
- ~~– Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100~~
- ~~– Naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym~~
- ~~– Zasuwa nożowa między kotłownicza DN 100~~

moduł pH do stacji zlewnej

- ~~– przetwornika do pomiaru pH~~
- ~~– elektrody pH ze zintegrowanym czujnikiem temperatury,~~
- ~~– kabel VP dł. 5 m~~

moduł przewodnictwa do stacji zlewnej

- ~~– przetwornika do pomiaru przewodnictwa~~
- ~~– naczynka konduktometrycznego z wbudowanym czujnikiem temperatury~~

kontener standardowy 2.4 x 1.6

- ~~– instalację elektryczną oświetleniową~~
- ~~– instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem~~
- ~~– ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej (zewnątrznie i wewnątrznie)~~

~~Projektowany odpływ ścieków rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR 41 ϕ 160x4,00 PVC. montaż zasuw odcinających DN160 (2 szt.) do projektowanej pompowni ścieków podczyszczonych lub do studzienki na kolektorze doprowadzającym ścieki na ciąg mechaniczny.~~

7.2. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków

Projektowany napływ ścieków rurociągiem DN600 żel.. Z kolei projektowany odpływ rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 ϕ 400x9,8mm PVC do pompowni ścieków podczyszczonych. Projektuje się montaż zasuw odcinających w obrębie kratopiaskowników oraz na dopływie do budynków zgodnie z dokumentacją projektową, tj. 5 szt. zasuw odcinających DN400 oraz 1 szt. zasuw odcinających DN600.

7.2.1. Krata mechaniczna taśmowo panelowa – 2 szt.

Projektuje się rozbudowę budynku krat i dostosowanie go do instalacji poniższych urządzeń. Dodatkowo projektuje się łącznik pomiędzy istniejącym budynkiem krat a projektowaną częścią według odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej. Projektuje się dobór kraty mechanicznej taśmowo-panelowej. Projektuje się dwa niezależne ciągi mechanicznego oczyszczania ścieków.

Opis techniczny kraty:

- krata typu taśmowo-panelowego z panelem filtracyjnym wykonanym z tworzywa sztucznego ABS



- krata czyszczona za pomocą obrotowej szczotki oraz układu samooczyszczania się paneli filtracyjnych
- krata wyposażona w układ dennego czyszczenia paneli za pomocą szczotki
- rama wykonana ze stali nierdzewnej
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- czujniki poziomego i pionowego odchylenia taśmy
- Typ medium ścieki
- Przepływ max 500 m³/h
- Temperatura 0-50
- pH 6-8
- Prześwit10mm
- Napęd kraty230/400 V, 50 Hz, N = 0,55 kW
- Napęd zgarniaka230/400 V, 50 Hz, N = 0,25 kW
- Kąt kraty75
- Wykonanie materiałowe:
- elementy filtrujące ABS/AISI304
- łańcuch AISI 304
- rolki AISI 420
- szczotka guma
- pierścienie zabezpieczające AISI 304
- wałki AISI 304
- wał napędzany stal E36
- tarcza napędzana stal utwardzana 3CR12
- koło łańcuchowe stal utwardzana 3CR12
- wał napędowy stal E36
- płytki boczne AISI 304
- dolna prowadnica stal utwardzana 3CR12
- szyna poprzeczna stal utwardzana 3CR12

7.2.2. Krato piaskownik z odtłuszczaczem – 2 szt.

Projektuje się dobór 2 szt. Kratopiaskownika. Kratopiaskownik to zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieku składające się z kraty taśmowo – panelowej połączonej z piaskownikiem.

Zatrzymywanie skratek ma miejsce na kracie taśmowo panelowej samoczyszczącej. Krata zabudowana jest pod kątem 85 w stosunku do płaszczyzny ścieku. Specyfika pracy kraty pozwala na wytworzenie filtra skratkowego na taśmie kraty co w rezultacie powoduje ociekanie skratek. Panele kraty umożliwiają jej pracę podczas ewentualnego wytłamania, co jest niemożliwe w przypadku kraty schodkowej. Sama krata to konstrukcja ramowa wykonana z stali AISI 304, z taśmą wykonaną z tworzywa sztucznego a składającą się z połączonych ze sobą za pomocą dystansów – specjalnych paneli zbierających skratki.

Krata wyposażona w denny system oczyszczania filtra taśmy oraz system samooczyszczania paneli tzn. nie wymaga wody do czyszczenia

Wykonanie materiałowe Kraty :

- elementy filtrujące ABS
- obudowa AISI 304
- rama kraty AISI 304
- łańcuch AISI 304
- rolki AISI 420



- szczotka guma
- pierścienie zabezpieczające AISI 304
- wałki AISI 304
- wał napędzany stal E36
- tarcza napędzana stal utwardzana 3CR12
- koło łańcuchowe stal utwardzana 3CR12
- wał napędowy stal E36
- płytki boczne AISI 304
- dolna prowadnica stal utwardzana 3CR12
- szyna poprzeczna stal utwardzana 3CR12

Oczyszczony ze skratek ściek wpada do komory piaskownika na którego dnie umiejscowiona jest spirala zgarniająca piasek do kieszeni transportera ukośnego który z kolei pod kątem 40° wynosi odwodniony piasek na zewnątrz do płuczki piasku – kąt pracy spirali jest o tyle istotny iż odpowiada za odwodnienie końcowe piasku. Obie spirale, pozioma, oraz ukośna wynosząca wykonane są w technologii ciągnionej- nie posiadają wału, poruszają się po listwach ślizgowych o grubości 10mm wykonanych z materiału odpornego na ścieranie.

Na końcu piaskownika umiejscowiony jest kołowy zgarniacz tłuszczu, rozwiązanie to pozwala na zbieranie części pływających po powierzchni ścieku za pomocą obrotowego zgarniacza. Odtłuszczacz kołowy w przeciwieństwie do odtłuszczacza równoległego nie pozwala na przedostanie się jakichkolwiek zawiesin pływających do kolejnego stopnia oczyszczania ścieku, ponadto podczas zgarniania tłuszczu nie występuje efekt mieszania go z ściekiem jak to ma miejsce w odtłuszczaczach równoległych do komory piaskownika. Długość piaskownika została tak dobrana aby zagwarantować efektywność usuwania piasku na poziomie 95% dla ziaren powyżej 0.2 mm. Ważnym czynnikiem gwarantującym wysoką efektywność jest symetryczna budowa piaskownika.

Istotnym elementem instalacji jest system napowietrzania, który flotuje tłuszcze, przy mniejszych niż zakładane napływach nie pozwala opadać części organicznej razem z piaskiem, przy zwiększonych napływach powoduje wytworzenie wiru w przeciwnym kierunku do napływającego ścieku i tym samym wydłuża drogę ścieku tak aby piasek nie przelatował do dalszych etapów oczyszczania. Dyfuzory składają się z porowatego materiału będącego mieszaniną naturalnie okrągłych ziaren kwarcu i żywicy syntetycznej, dla osiągnięcia zakładanych efektów materia ta powinna charakteryzować się ziarnistością 250 mikronów. Ilość dostarczanego powietrza jest dobierana indywidualnie dla każdej instalacji w oparciu o bilans ścieków jak również ich rodzaj – dostawca zapewnia obliczenia ilości powietrza jak również moc napowietrzania.

Ważnym czynnikiem gwarantującym wysoką efektywność jest symetryczna budowa piaskownika.

Dane techniczne :

- kratka
- Typ medium ścieki
- Przepustowość >. 300 m³/h
- Temperatura 0-50°C
- pH 6-8
- Szerokość kraty 500 mm
- Całkowita szerokość komory 800 mm
- Wysokość wylotu skratek dostosowany do praski skratek
- Prześwit 3 mm
- Napęd taśmy 400V, 50Hz, N = 0,75 kW, IP55
- Napęd zgarniaka 400V, 50Hz, N = 0,12 kW, IP55
- Kąt kraty 85°

Piaskownik:



- piaskownik dobrano dla efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna $>0,2$ mm - 95 %
- przepustowość obliczeniowa 70l/s
- kąt ścian bocznych w piaskowniku 45
- piaskownik / klapy rewizyjne / konstrukcja wsporcza – stal AISI304
- spirala pozioma 160 bezwałowa na całej długości piaskownika wykonana z stali specjalnej
- Napęd z mocowaniem kołnierзовym dla spirali poziomej:
- moc zainstalowana 0,37 kW
- prędkość obrotowa 4 obr/min
- zasilanie 380 V 50 Hz
- klasa ochrony IP 55
- Napęd z mocowaniem kołnierзовym dla spirali ukośnej wynoszącej:
- moc zainstalowana 0,37 kW
- prędkość obrotowa 4 obr/min
- zasilanie 380 V 50 Hz
- klasa ochrony IP 55

Napowietrzanie:

- Dyfuzory rurowe składające się z porowatego materiału będącego mieszaniną naturalnie okrągłych ziaren kwarcu i żywicy syntetycznej.
- Ziarnistość - 250 mikronów
- Dmuchawa napowietrzająca wraz z kartą doboru mocy napowietrzania
- Moc dmuchawy do 0.27 kW

Prasopłuczka skratek

Prasopłuczka skratek jest urządzeniem służącym do wyptukiwania z skratek części organicznych a następnie prasowanie. W pierwszej części urządzenia następuje wprowadzanie skratek do komory płukania, w której dysze płuczące zainstalowane są na całym obwodzie perforowanego bębna. Następnie napędzana elektrycznie spirala wałowa prasuje i transportuje skratki do pojemnika. Urządzenie nie potrzebuje żadnego układu hydraulicznego.

Dane techniczne:

- Długość części roboczej min 1200 mm
- Kąt instalacji dostosowany do wyrzutu z kraty taśmowo – panelowej
- Przepustowość 1 m³/h
- Długość strefy odciekowej min. 900 mm
- Przewody odciekowe 2x DN75
- Komora zbiorczo – płuczka min 1100mm
- Średnica roboczej strefy prasowania min. 200mm
- Górne dysze płuczka co 450
- Długość wlotu skratek min. 800mm
- Koryto rynny w kształcie litery U o grubości 2,5 mm
- Koryto, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304)
- Pokrywa rynny ze stali nierdzewnej o grubości 2 mm
- Lej samozaładowniczy ze stali nierdzewnej -1 szt
- Spirala A215/245-50x20 wykonana ze stali specjalnej
- Wymagane ciśnienie wody technologicznej – min 4 bar
- Zapotrzebowanie wodę max. 3l/s przy ciśnieniu 4 bar
- Przytłacz ¾

NAPĘD:

- Motoreduktor :
- Ilość obrotów – 24 obr/min



- Moc silnika 2,2 kW
 - Zasilanie 400V: 2,75 A
- Urządzenie posiada także zablokowany odłączacz.

7.2.3. Prasopłuczka skratek – 1 szt.

Projektuje się dobór prasopłuczki skratek. Prasopłuczka jest urządzeniem służącym do wypłukiwania z skratek części organicznych a następnie prasowanie. W pierwszej części urządzenia następuje wprowadzanie skratek do komory płukania, w której dysze płuczące zainstalowane są na całym obwodzie perforowanego bębna. Następnie napędzana elektrycznie spirala wałowa prasuje i transportuje skratki do pojemnika. Urządzenie nie potrzebuje żadnego układu hydraulicznego.

Dane techniczne:

- Kąt instalacji dostosowany do wyrzutu z kraty taśmowo – panelowej
- Przepustowość 2 m³/h
- Długość strefy odciekowej – według rysunku
- Przewody odciekowe 2x DN75
- Komora zbiorczo – płuczka min 1100mm
- Średnica roboczej strefy prasowania min. 200mm
- Górne dysze płuczka co 450 mm
- Koryto rynny w kształcie litery U o grubości 2,5 mm
- Koryto, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej (AISI304)
- Pokrywa rynny ze stali nierdzewnej o grubości 2 mm
- Lej samozatadowczy ze stali nierdzewnej -1 szt
- Spirala wykonana ze stali specjalnej
- Wymagane ciśnienie wody technologicznej – min 4 bar
- Zapotrzebowanie wodę max. 3l/s przy ciśnieniu 4 bar
- Redukcja objętości min 60%
- Sucha masa skratek min 40%
- Przyłącze $\frac{3}{4}$

NAPĘD:

- Motoreduktor :
- Ilość obrotów – 24 obr/min
- Moc silnika 2,2 kW
- Zasilanie 400V: 2,75 A
- Przyłącze $\frac{3}{4}$
- Moc zainstalowana : 2,2 kW zasilanie 400V: 2,75 A

7.2.4. Płuczka piasku – 1 szt.

Projektuje się dobór płuczki piaski. Płuczka piasku to samodzielne urządzenie dla osadów takich jak pulpa piaskowa służące do odwadniania oraz usuwania zawartych w nim cząsteczek organicznych.

Pulpa piaskowa z piaskownika jest najpierw podawana do komory separatora. Tutaj następuje pierwsze znaczne rozdzielenie piasku od pozostałych cząstek stałych. Poprzez następujące po tym procesie płukanie, piasek traci prawie wszystkie pozostałe w nim cząsteczki organiczne.



Płuczka piasku to zbiornik, w którym wbudowane jest urządzenie mieszające – zgarniające oraz które posiada wlot i wylot wody płuczkiej. Zanieczyszczony piasek jest zatrzymywany poprzez mieszanie w strefie wirowej, w której następuje oddzielenie cząsteczek piasku od materiałów organicznych. W tym procesie wykorzystywane są siły grawitacyjne i wirowe, przy czym cząsteczki o różnym ciężarze zostają wyseparowane i skoncentrowane w przeciwnych komorach. Cząstki organiczne wraz z wodą płuczczą są usuwane poprzez przelew, wypłukane cząstki piasku po sedymentacji zostają wyniesione do wylotu za pomocą przenośnika zrzutowego. Cały cykl płukania i wynoszenia jest sterowany za pomocą panelu kontrolnego z możliwością ustawienia pozostałych parametrów, przy czym panel kontrolny będzie jeden dla całej instalacji tj. kratopiaskownik, prasopłuczki skratek i płuczki piasku.

Płuczka piasku jest produkowana ze stali nierdzewnej, spirala bezwałowe oraz listwy ślizgowe ze stali specjalnej. Urządzenie wyposażone jest w elektryczną zasuwę nożową do okresowego odprowadzania wód zalegających wód popłucznych

Dane techniczne:

- Max. przepustowość suchej masy: do 1 t piasku/h
- Zawartość Sm organicznej w płukanym piasku do 3% w zależności od nadawy
- Długość spirali ok. L = 3600 mm
- Kąt nachylenia spirali 30°
- Króciec wody płuczkiej 1 ¼" (3 – 5 bar)
- Wlot DN 80, PN 10
- Wylot ścieków DN 200, PN 10
- Napęd mieszadła N= 0,75kW, 400V, 50 Hz,
- Napęd przenośnika N= 0,75 kW, 400V, 50 Hz,
- Materiał zbiornik, podpory wykonane ze stali AISI 304
- spirala stal specjalna
- Wysokość wyrzutu piasku ok. 1,5 m nad poziom terenu
- Stopień ochrony IP 55

Szafa sterowania całością układu

- Lampki sygnalizujące pracę/awarię/postój,
- Pełne okablowanie pomiędzy napędami a szafą sterowania
- Przekazywanie sygnałów o awarii, pracy, postoju poszczególnych urządzeń

7.2.5. Zastawki kanałowe, zasuwę nożowe

Projektuje się dobór zastawek kanałowych. Zastawki należy zamontować w projektowanych kanałach, po dwie zastawki na kanał. Jedną zastawkę przed kratą a drugą zastawkę za kratą taśmową.

Zastawka kanałowa służy do regulacji przepływu i częściowego lub całkowitego zatrzymania ścieków w kanałach o przekroju prostokątnym. Mogą być montowane w uprzednio przygotowanych wnękach kanału poprzez ich zabetonowanie lub w świetle kanału za pomocą kątowników mocujących. W zależności od szerokości kanału, zastawki wykonywane są w wersji z jedną lub dwiema śrubami trapezowymi. Zastawki posiadają wydłużone śruby trapezowe, lub trzpienie przedłużające, montowane do kolumnienek wsporczych dla kanałów ściekowych usytuowanych na dużych głębokościach. Rama zastawki wyposażona jest w uszczelnienia gumowe, profilowe. Uszczelnienie zastawki następuje poprzez najazdowy docisk zawierałta na profilowany sznur gumowy, standardowo wykonane ze stali kwasoodpornej. Uniwersalny zespół przyłączeniowy organu napędowego zastawki umożliwia łatwą aplikację dowolnego napędu bez dodatkowych czynności.

Cechy konstrukcyjne:



montaż w kanale, pełnoprzelotowa, brak stref martwych, prosta i bezpieczna obsługa, wymienne uszczelnienie, niskie momenty obrotowe, lekka konstrukcja, prosty montaż, wysoka trwałość i niezawodność

Układy napędowe:

NR – kółko ręczne
CW – koło łańcuchowe
GB – przekładnia mechaniczna
NE – elektryczny

Akcesoria:

WE – elektromechaniczny wyłącznik krańcowy
WI – Indukcyjny wyłącznik krańcowy
PI – optyczny wskaźnik położenia
SE – przedłużenie wrzeciona

Wymiary:

należy zamówić zastawki na wymiar:

2 szt. montowane w kanale przed kratą taśmową

- ϕD – 900 mm
- S – 1000 mm
- H – na wymiar: 2250 mm
- Hz – 1400

2 szt. montowane w kanale za kratą taśmową

- ϕD – 900 mm
- S – 1000 mm
- H – na wymiar: 2350 mm
- Hz – 1400

Lista części:

- rama
- zawieradło
- trzpień
- kostka trapezowa
- uszczelnianie zawieradła
- wspornik
- tuleja
- docisk uszczelnienia
- elementy mocujące rolki
- rolki
- kółko ręczne
- korba

7.3. Pompownia ścieków podczyszczonych

Projektuje się pompownię ścieków podczyszczonych z odrębną komorą zasuw.

Projektowany napływ ścieków grawitacyjnie z budynku mechanicznego oczyszczania ścieków rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC. Projektowany odpływ ścieków rurociągiem tłocznym SDR 17 PN10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE do istniejącej komory rozprężnej przed osadnikiem wstępnym.

W pompowni montowane będą dwa rodzaje pomp, mniejsze pompy P1 dla pogody suchej oraz większe pompy P2 dla pogody deszczowej. Maksymalna wydajność pompowni - $770 \div 780$ m³/h – przy maksymalnym poziomie i przy pracy 2 x P1 + 1 x P2, tj. $2 \times 190 + 1 \times 400 = 780$ m³/h.



Projektuje się pompownię wykonaną z żelbetu, o średnicy wewnętrznej 3500mm. Należy zlecić wykonanie zbiornika pompowni firmie zajmującej się wykonywaniem prefabrykatów względnie betoniarni najbliższej pod względem lokalizacji.

Pompy P1 – pogoda sucha

Układ pomp 1+1

Projektuje się dobór pompy zatapialnej do ścieków.

Obliczenia

- założony poziom górny 130,6 m npm.
- założony poziom dolny obliczeniowy L5 - 116,7 m npm.
- $H_{gmin} = 130,6 - 116,7 = 13,9$ m
- liczba - 2 szt.
- Q pompy - 190 m³/h (przy pracy 1xP2 + 2xP1)
- straty całkowite przepływu $\Delta h_{c190} \sim 3,3$ m
- wys. podnoszenia pompy $H_{min} = 13,9 + 3,3 = 17,2$ m

Sprawdzono, że pracy jednej pompy P1 przy poziomie minimalnym w pompowni (L1=115,45 m npm.) , wydajność wyniesie również ok. 190 m³/h.

Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowy, stacjonarny, pionowy agregat blokowy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny i umieszczony promieniowo, doptyw do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej.

Silnik zanurzeniowy w wykonaniu odpornym na ciśnienie z wewnętrznym, hermetycznie uszczelnionym aktywnym chłodzeniem z wymiennikiem ciepła. Komory silnika i uszczelniająca wypełnione olejem wazelinowym. Komora silnika wyposażona w listwę zaciskową. Silnik podparty jest dwoma bezobsługowymi łożyskami kulowymi. Łożysko górne wypełnione jest wysokojakościowym smarem, a dolne jest smarowane olejem.

Możliwość wyposażenia w układ kontroli szczelności przed napływem wilgoci za pomocą elektrod prętowych. Wszystkie elementy obudowy z żeliwa szarego. Wał i elementy łączące ze stali nierdzewnej. Silnik jest przeznaczony do pracy ciągłej (S1) pod pełnym obciążeniem w stanie zanurzonym wynurzonem.

- Średnica wirnika: 291 mm
- Nominalna prędkość obrotowa: 1450 1/min
- Częstotliwość: 50Hz
- Wirnik jednokanałowy
- Moc nominalna: 15 kW
- Przepływ objętościowy: 190 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 17,2 m
- Moc na wale P2: 12,3 kW
- Sprawność pompy: 72,8%
- Pobór mocy P1: 14,7 kW
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Pompy P2 – pogoda deszczowa

Układ pomp 1+1

Obliczenia

- założony poziom górny 130,6 m npm.
- założony poziom dolny obliczeniowy L5 - 116,7 m npm.
- $H_{gmin} = 130,6 - 116,7 = 13,9$ m
- liczba - 2 szt.
- Q pompy - 190 m³/h (przy pracy 1xP2 + 2xP1)
- straty całkowite przepływu $\Delta h_{c400} \sim 3,5$ m
- wys podnoszenia pompy $H_{min} = 13,9 + 3,5 = 17,4$ m



Sprawdzono, że pracy jednej pompy P2 przy poziomie minimalnym w pompowni (L1=115,45 m n.p.m.) , wydajność wyniesie również ok. 390-400 m³/h.

Projektuje się dobór pompy zatapialnej do ścieków.

Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowy, stacjonarny, pionowy agregat blokowy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny i umieszczony promieniowo, doływ do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej.

- Średnica wirnika: 284 mm
- Nominalna prędkość obrotowa: 1450 1/min
- Częstotliwość: 50Hz
- Wirnik solid
- Moc nominalna: 35 kW
- Przepływ objętościowy: 400 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 17,4 m
- Moc na wale P2: 25,5 kW
- Sprawność pompy: 76,4%
- Pobór mocy P1: 28,5 kW
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Schemat pracy:

Pompy P1 – wydajność 190 m³/h

Pompy P2 – wydajność na maksymalnym poziomie 400m³/h

Z pompowni poprowadzone zostają dwa rurociągi. W trakcie pogody suchej i normalnych przepływów jeden rurociąg pozostaje zamknięty. Przy maksymalnych przepływach otwiera się zasuw i pompy pracują na dwa rurociągi.

Dla pogody suchej – pracują pompy P1 w układzie 1+1 na zmianę. Poziom L2 włącza pompę, spompowanie do poziomu L1 wyłącza pompę.

Po osiągnięciu kolejnego poziomu (L3) włącza się większa pompa P2 i wyłącza P1. Przepływ wyniesie 380 m³/h i będzie to maksymalny doływ na osadniki i biologię.

Przy jeszcze większych doływach (L4) i osiągnięciu kolejnego poziomu włącza się P1+P2.

Dla max doływów poziom L5 pracują 2xP1 + 1xP2. Wtedy otwiera się przepustnica na drugim rurociągu i pracują pompy na 2 rurociągi.

Rurociągi

- układ tłoczny pomp P1 - DN 200 stal nierdz;
- układ tłoczny pomp P2 - DN 250 stal nierdz;
- wspólny rurociąg □ 350PE SDR17
- drugi rurociąg □ 350PE SDR17 – otwierający się przy deszczach nawalnych.

Żuraw

Należy zamontować żuraw słupowy obrotowy z wciągnikiem łańcuchowym elektrycznym oraz wózkiem jezdnym elektrycznym, Q=1000kg, dł. Ramienia 4,0 m, kąt obrotu 180°.

7.3.1. Komora zasuw

Komora podziemna o wymiarach wewnętrznych w rzucie 4,00x2,50 m do odlania na miejscu w trakcie realizacji inwestycji według odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej. Wys. 2,20 m. W komorze projektuje się montaż zaworów zwrotnych oraz zasuw i przepustnicy na projektowanych rurociągach tłocznych z przepompowni ścieków surowych.



7.4. Osadnik wstępny

Projektuje się przebudowę osadnika radialnego wstępnego wraz z wymianą oprzyrządowania, zaprojektowanego jako komora otwarta, kołowa, o średnicy wewnętrznej $D=20,00$ m i wysokości 1,5 m.

Należy odnowić ściany i dno - do wykonania według odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej. Powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.

Konstrukcja osadnika żelbetowa. Zadaniem osadnika jest oddzielenie osadu wstępnego ze ścieków dopływających z etapu mechanicznego oczyszczania ścieków.

Dodatkowo projektuje się przekrycie zbiornika według odrębnego opracowania i wytycznych producenta oraz pełną hermetyzację poprzez instalację systemu neutralizacji odorów opartą na filtrach dezodoryzacyjnych. Projektuje się przekrycie zbiornika osadnika wstępnego według projektu dostawcy. Przykrycie powinno być wykonane z materiału laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na działania różnorodnych związków chemicznych, zjawisk atmosferycznych.

Przekrycie zbiornika musi zostać dopasowane do projektowanego zgarniacza. W momencie zmiany zgarniacza na etapie wykonawstwa należy dokonać konsultacji z producentem przekrycia.

Projektuje się przykrycie zbiornika osadnika wstępnego o średnicy 20,4 m, proponuje się przykryć poprzez zastosowanie przykrycia dachowego składającego się z 30 elementów korytkowo – zbieżnych o gabarytach odpowiednio oraz 8,84 x 2,50 m wspartych środkiem na laminatowym zworniku o średnicy 2,86 m oraz po obwodzie na cokole zbiornika. Każdy segment wykonany zostanie w kształcie odwróconego koryta o przekroju poprzecznym będącym wycinkiem okręgu o wysokości około 60cm. Czoło każdego korytka, w kształcie wycinka koła, nachylone jest do jego osi o kąt około 30°. Każde korytko posiada na obwodzie płaski kołnierz przeznaczony do połączenia z sąsiednimi segmentami na dłuższych bokach, a na krótkich do połączenia na cokole zbiornika. Wszystkie połączenia segmentów przykrycia pomiędzy sobą oraz cokołem zbiornika wykonane zostaną za pośrednictwem uszczelek z EPDM. Śruby i kołwy rozmieszczone są z podziałką 250-300 mm, pod każdą podkładką stalową umieszczona podkładka gumowa. Projektuje się 3 włazy technologiczne.

Projektuje się bariery ze stali kwasoodpornej zabezpieczające wokół osadnika.

Połączenia:

- Projektuje się spust wód deszczowych z komory przelewowej do zbiornika retencyjnego wód deszczowych rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC + montaż zasuwy odcinającej DN400.
- Projektuje się połączenie projektowanego zbiornika retencyjnego wód deszczowych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 $\phi 180 \times 10,7$ mm PEHD z komorą rozprężną, gdzie trafią będą retencjonowane wody deszczowe do układu technologicznego w chwilach zmniejszonych napływów na oczyszczalnię ścieków.
- Projektuje się wykonanie awaryjnego obejścia osadnika wstępnego rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC, prowadząc połączenie komory przelewowej do projektowanej komory rozdziału przed reaktorem biologicznym + montaż zasuwy odcinającej DN400.
- Projektuje się odprowadzenie osadu wstępnego do projektowanego zagęszczacza osadów rurociągiem SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC + montaż zasuwy odcinającej DN160 (druga zasuwa przed zagęszczaczem)
- Projektuje się odpływ ścieków na część biologiczną oczyszczalni rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC + montaż zasuwy odcinającej DN400.



- Projektuje się odpływ odcieków z instalacji neutralizacji odorów do komory przelewowej rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC + montaż zasuwy odcinającej DN160

7.4.1. Komora rozprężna, koryto pomiarowe, komora przelewowa

Projektuje się remont komory rozprężnej, koryta pomiarowego oraz koryta przelewowego wraz z dostosowaniem ich do projektowanej technologii.

Komora rozprężna:

Wymiary wewnętrzne: 2,0 x 1,5 m, Głębokość: 3,10 m.

Projektuje się:

- wymianę barierek ochronnych na koronie komory
- odnowienie powierzchni komory żelbetowej, Powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.
- wykonanie otworów przejścia przez ścianę projektowanego rurociągu tłoczego ze zbiornika retencyjnego

Koryto pomiarowe:

- Istniejące koryto składa się z:
 - kanału dopływowego, (Wymiary: szer. 0,50m, wys. 1,08m, dł. 7,0m)
 - zwężki pomiarowej, wykonana z blachy nierdzewnej (projektuje się przepływ ścieków przez kanał z pominięciem pomiaru na zwężce pomiarowej bądź usunięcie zwężki pomiarowej)
 - kanału odpływowego, Wymiary kanału: szer. 0,5m, wys. 1,10 m. (zakończonego komorą przelewową).

Projektuje się:

- wyprofilowanie spadków dna
 - odnowienie powierzchni żelbetowej, powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.
 - wymianę barierek ochronnych na koronie koryta
- Na końcu kanału odpływowego znajduje się komora przelewowa.

Komora przelewowa:

Składa się z części przepływowej, przez którą ciągle przepływają ścieki oraz z części przelewowej, przez którą przepływają ścieki w chwilach zadziałania przelewu. Wymiary komory: 2,30x2,00 m, głębokość części przepływowej: 2,10 m, a części przelewowej: 1,60 m. Z części przepływowej projektuje się awaryjne obejście osadnika wstępnego do projektowanej komory rozdziału przed reaktorem biologicznym.

Projektuje się:

- wykonanie obejścia z części przepływowej (wykonanie otworów przejścia przez ścianę projektowanego rurociągu)
- odnowienie powierzchni żelbetowych, powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.
- wymianę barierek ochronnych na koronie komory
- wymianę kraty przykrywającej część przepływową
- wymianę przelewu regulowanego długość: 2,0 m, wys. 0,3 m znajdującego się na ścianie dzielącej część przepływową od przelewowej.
- demontaż doprowadzenia rurociągu osadu nadmiernego do części przepływowej



7.4.2. Wyposażenie:

Zgarniacze radialne dla osadników wstępnych i wtórnych służą do zgarniania osadu z dna osadnika do leja osadowego wyposażone są w zgrzebło ciągłe. Zgrzebła ciągłe stosowane są do osadów lekkich. Zakres zastosowania obejmuje ścieki komunalne jak i przemysłowe, łatwo sedimentujące. Frakcja osadów flotujących zgarniana jest łopatą powierzchniową do leja odpływowego.

Konstrukcja zgarniaczy dla osadników wtórnych ma szereg wspólnych podzespołów, jak: pomost, zespół napędowy, zgarniacz frakcji pływających, zespół łożyska centralnego, itd. Zasadnicza różnica występuje w konstrukcji zgrzebła do zgarniania osadu. Zgrzebło to składa się z jednego, dwóch lub trzech segmentów (w zależności od wielkości zgarniacza). Zgrzebło zakończone jest listwą gumową i podwieszone na specjalnie skonstruowanym przegubie umożliwiającym ustawienie kąta natarcia łopaty względem dna zbiornika. Zgrzebło nie posiada żadnych elementów tocznych, posiada natomiast duże możliwości regulacji pionowej i poziomej.

W wykonaniu standardowym elementy są wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9. Koła jezdne jako pełna opona gumowa z warstwami amortyzującymi i trudno ścieralnymi zapewniają cichobieżność i dużą żywotność układu jezdnego. Zastosowane napędy gwarantują płynną, cichą i wieloletnią bezawaryjną pracę zgarniaczy. Zgarniacz musi zostać wyposażony w wał zbijający lód.

Projektuje się dobór zgarniacza radialnego

Wykonanie: całość stal nierdzewna 0H18N9.

Pomost:

- belka główna,
- krzyżółce

Centralny pomost jezdny:

- belka napędu,
- skrzynia kół jezdnych,
- piasty, wałki, sworznie,
- koła,
- motoreduktor

Centralny zespół obrotowy:

- łożysko wielkogabarytowe,
- podstawa łożyska,
- kołyska,
- węzeł elektryczno-obrotowy

Zespół łopat zgarniających osad

Zespół zgrzeblowy usuwania flotatu,

Skrzynka sterownicza

Hydraulika osadnika

Wykonanie: całość stal nierdzewna 0H18N9.

Koryta przelewowe:

- przelewy
- wsporniki

Falochron

Kolumna centralna – rura dopływowa

Deflektor napływu ścieków



7.5. Komora rozdziału

Komora rozdziału przed reaktorem biologicznym KR-1.

Projektuje się instalację komory rozdziału. Ścieki surowe dopływają do reaktora z osadnika wstępnego. Strumień ścieków będzie rozdzielany pomiędzy komory predenitryfikacji i defosfatacji poszczególnych ciągów technologicznych bloku biologicznego w komorze rozdziału. Będzie to obiekt nowy. Stara komora zostanie rozebrana.

Żelbetowa komora o wymiarach 3,0 x 3,0 m, Hc = 2,45 m, będzie wyposażona w 4 zastawki z przelewami trójkątnymi, ze stali nierdzewnej 1.4301. Zastawki umożliwią regulację dopływu o poszczególnych komór oraz odcięcie jednego z dwóch ciągów technologicznych. Komorę należy wykonać wg. Odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej.

Dodatkowo projektuje się przekrycie komory według odrębnego opracowania i wytycznych producenta. Projektuje się przekrycie komory osadnika wstępnego według projektu dostawcy. Przykrycie powinno być wykonane z materiału laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na działania różnorodnych związków chemicznych, zjawisk atmosferycznych.

Projektuje się przykrycia zbiornika komory rozdziału o wymiarach 2,1 x 2,1 m proponuje się zhermetyzować poprzez zastosowanie laminatowego przykrycia dachowego pomiędzy ścianami zewnętrznymi w postaci płyty płaskiej. Element wykonany zostanie w kształcie płyty płaskiej wzmocnionej kątownikami z laminatu z warstwą antypoślizgową. Wszystkie połączenia elementu przykrycia pomiędzy sobą oraz parapetem wykonane zostaną za pośrednictwem uszczelki EPDM. Śruby i kotwy rozmieszczone zostaną z podziałką 250-300 mm, pod każdą podkładką stalową będzie umieszczona podkładka gumowa. Obszar przy zastawkach komory zostanie dopasowany podczas montażu i zamaskowany gumą EPDM.

7.6. Reaktor biologiczny

Projektuje się nadbudowę i rozbudowę dwóch równoległych ciągów biologicznych w postaci rozbudowy/remontu systemu redukcji związków biogennych (azotu) w istniejących reaktorach biologicznych.

W celu optymalizacji procesów oczyszczania ścieków oraz redukcji związków biogennych projektuje się zastosowanie rozwiązań bazujących na niskoobciążonym osadzie czynnym w układzie przepływowo-kaskadowym z gradientem stężeń i wysokim stężeniem średnim osadu czynnego.

Reaktor biologiczny będzie złożony z dwóch ciągów technologicznych pracujących w parciu o osad czynny niskoobciążony, wielofazowy. W każdym z ciągów reaktora znajdować się będzie: projektowana komora predenitryfikacji (beztlenowa) i fakultatywna (wydzielona z istniejących nityfikacji komora zmienna (nienapowietrzana/ napowietrzana)), oraz istniejące: defosfatacji (beztlenowa), denitryfikacji (anoksyczna), oraz pomniejszona nityfikacji (napowietrzana).

Spadki dna w istniejącym reaktorze biologicznym należy wyprofilować w kierunku odpływu według odrębnego opracowania.

Należy wyburzyć elementy komory denitryfikacji, wyprofilować spadki, wykonać wydzielenie komory fakultatywnej oraz wykonać komory żelbetowe dla przepływomierzy, przylegające od zewnątrz komór nityfikacji.

W 2 projektowanych komorach żelbetowych przepływomierzy montuje się po a przepływomierze na każdym rurociągu oraz armaturę odcinającą, tj. zasuwę odcinającą nożowe DN250.

Projektuje się barierki ze stali kwasoodpornej zabezpieczające wokół reaktora.



Wykonanie komór predenitryfikacji oraz nowej komory rozdziału według odrębnego opracowania.

Powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.

WYMIARY KOMÓR:

Komora predenitryfikacji: 2 szt.

Wymiary wewnętrzne: 5,7 x 5,7 m i głębokości czynnej 5,20 m.

Komora defosfatacji: 2 szt.

Wymiary wewnętrzne: 7,20 m x 8,10 m i głębokości czynnej 5,10 m.

Komora denitryfikacji: 2 szt.

Wymiary wewnętrzne: 12,30 m x 8,10 m i głębokości czynnej 5,10 m.

Komora fakultatywna: 2 szt.

Wymiary wewnętrzne: 7,40 m x 8,10 m i głębokości czynnej 5,10 m.

Komora nitryfikacji: 2 szt.

Wymiary wewnętrzne: 21,10 m x 8,10 m i głębokości czynnej 5,10 m.

Połączenia:

- Projektuje się dopływ ścieków z osadnika wstępnego rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC.
- Projektuje się odpływ ścieków do komór predenitryfikacji oraz defosfatacji grawitacyjnie rurociągami SN4 SDR41 $\phi 315 \times 7,7$ mm PVC.

Zasuwy odcinające:

- na rurociągach z komór predenitryfikacji do defosfatacji: 2 x zasuw odcinająca DN400
- na rurociągach spustu komory reaktora: 2 x zasuw odcinająca DN350
- na rurociągu odprowadzającym ścieki do komory rozdziału K2: zasuw odcinająca DN450.

7.6.1. Komora predenitryfikacji

Projektuje się wstawienie komór predenitryfikacji. W tej komorze będzie prowadzony proces denitryfikacji azotanów zawartych w osadzie zawracanym z osadników (recyrkulacja zewnętrzna), tak, aby ich obecność nie zakłócała defosfatacji w kolejnej części wężła biologicznego.

Komory predenitryfikacji dla obu ciągów będą wykonane jako nowy obiekt żelbetowy wolnostojący o wymiarach 5,7 x 5,7 m, H cz = 5,2 m

Do zbiorników predenitryfikacji będzie trafiać część strumienia ścieków surowych oraz osad recyrkulacji zewnętrznej z pompowni osadów.

Wyposażenie komory stanowi mieszadło o parametrach:

- liczba – 1 szt. na komorę;
- moc znamionowa $P_2 = 2,5$ kW
- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1} = 1,6$ kW;
- obroty 298 obr/min
- współczynnik ciągu (ISO 21630) – 312 N/kW
- śmigło 3-łopatowe z PUR (poliuretan) o średnicy 0,5 m;
- wersja z ceramiczną powłoką ochronną korpusu

Komory predenitryfikacji należy wykonać wg. Odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej.

Połączenia:

- Projektuje się napływ ścieków rurociągami grawitacyjnymi SN4 SDR41 $\phi 315 \times 7,7$ mm PVC z komory rozdziału.
- Projektuje się odpływ ścieków rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41



φ400x9,8mm PVC do komór defosfatacji w reaktorze biologicznym.

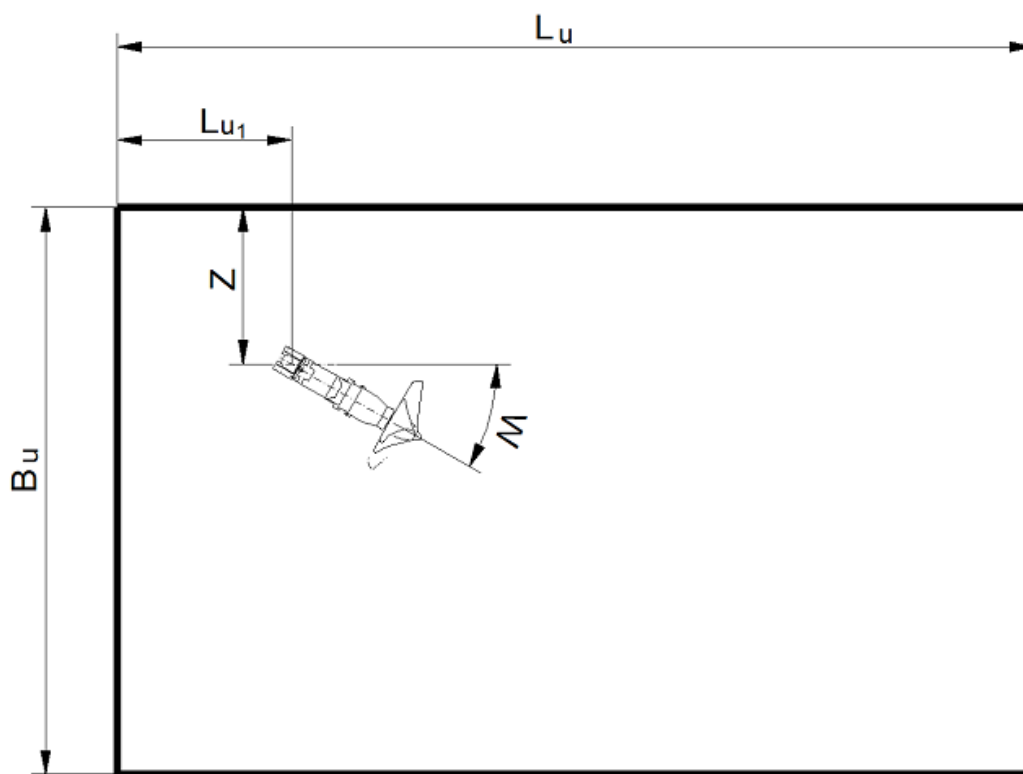
7.6.2. Komora defosfatacji

Kolejnym obiektem na drodze ścieków jest komora defosfatacji. Wydzielenie tej komory umożliwia zwiększenie ilości fosforu usuwanej na drodze biologicznej. W warunkach beztlenowych przy dużej podaży łatwo rozkładalnych substratów odżywczych z surowych ścieków, mikroorganizmy osadu czynnego są wprowadzane w stres tlenowy. Uwalniają zapasowe związki fosforu, dzięki czemu mogą zasymilować substraty pokarmowe. Te substraty zostaną utlenione w dalszych komorach z zawartością tlenu. W komorach napowietrzania mikroorganizmy odbudują następnie zapasy fosforanów a nawet zgromadzą ich więcej, niż wynika z normalnego zapotrzebowania, aby w komorze defosfatacji móc zasymilować więcej substratów. Oznacza to, że bakterie osadu usuwają ze ścieków więcej fosforanów.

- Wyposażenie komory stanowi **mieszadło**
- Tryb pracy – ciągły
- Zadanie mieszania – utrzymanie w zawieszeniu

Zbiornik:

- Materiał – beton
- Wypływ – na dole z boku przy krawędzi
- Kształt zbiornika – zbiornik prostokątny
- Objętość zbiornika – 297,4
- Ściany pionowe/pochyłe – zbiornik o ścianach pionowych
- Długość (krawędź górna) – 8,1
- Szerokość (górna krawędź) – 7,2
- Wysokość zbiornika – 5,7
- Maksymalny poziom napełnienia – 5,1
- Minimalny poziom napełnienia – 5,1
- Odpowiedni poziom napełnienia – 5,1
- liczba – 1 szt. na komorę;
- częstotliwość: 50 Hz
- moc znamionowa $P_2=1,1$ kW
- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1}=1,3$ kW;
- pobór mocy w zależności od instalacji 1,3 kW
- minimalne przykrycie medium nad śmigłem 0,8 m
- Gęstość mocy 4,37 W/m³
- obroty 126 obr/min
- współczynnik ciągu (ISO 21630) – 530 N/kW
- śmigło 2-łopatowe z PUR+GFK (poliuretan wzmocniony żywicą z włóknem szklanym) o średnicy 0,9 m;
- wersja z powłoką ochronną korpusu
- Montaż mieszadła według rysunku montażowego.



Rekomendacja instalacji biorąc pod uwagę różne odległości minimalne

n *	1	
Bu	7,2	m
Z	0,4	m
NI *	1	

Lu	8,1	m
Lu1	2,025	m
W	45	°

* n = liczba mieszadeł na zbiornik, NI = liczba pozycji instalacji na zbiornik

Połączenia:

- Projektuje się napływ ścieków rurociągami grawitacyjnymi SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC z komór predenitryfikacji oraz rurociągami SN4 SDR41 $\phi 315 \times 7,7$ mm PVC z komory rozdziału.

7.6.3. Komora denitryfikacji

W następnej komorze – denitryfikacji (anoksycznej) są prowadzone procesy biologicznej denitryfikacji - redukcji azotanów do wolnego azotu uwalnianego do atmosfery. Oprócz azotu uwalniany jest z azotanów tlen, który jest wykorzystywany przez mikroorganizmy osadu czynnego do rozłożenia związków organicznych.

W ramach modernizacji zostaną rozebrane przegrody i kierownice układu cyrkulacyjnego (oprócz fragmentu przegrody podtrzymującego pomost). Stwierdzono, że przy komorze o tym kształcie (dość krótka) korzystniejsze energetycznie pod względem



mieszania jest stworzenie komory pełnego wymieszania.

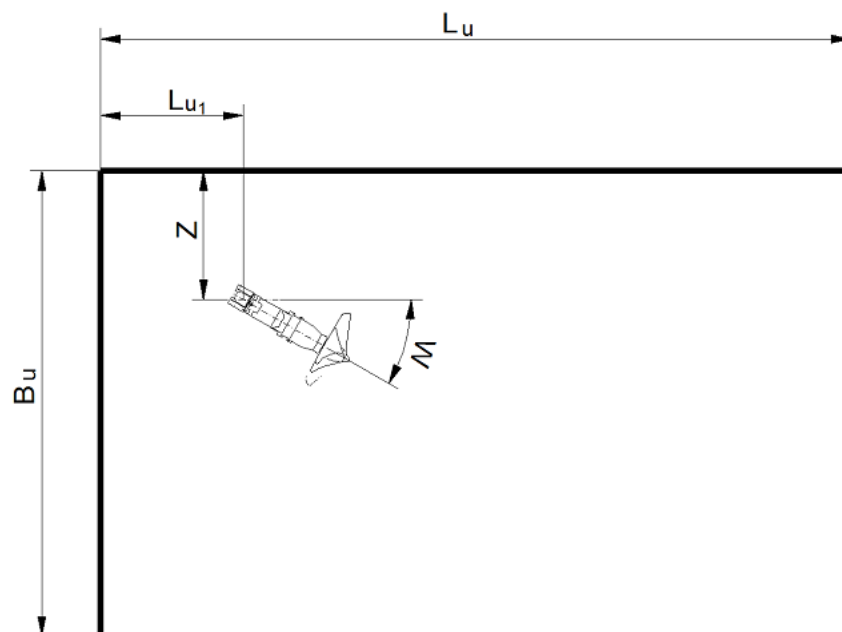
Wyposażenie komory stanowi **mieszadło wolnoobrotowe**.

Tryb pracy – ciągły

Zadanie mieszania – utrzymanie w zawieszeniu

Zbiornik:

- Materiał – beton
- Wypływ – na dole z boku przy krawędzi zbiornika
- Kształt zbiornika – zbiornik prostokątny
- Objętość zbiornika – 508,1
- Ściany pionowe / pochyłe – zbiornik o ścianach pionowych
- Długość (krawędź górna) – 12,3
- Szerokość (górna krawędź) – 8,1
- Wysokość zbiornika – 5,75
- Maksymalny poziom napełnienia – 5,1
- Minimalny poziom napełnienia – 5,1
- Odpowiedni poziom napełniania – 5,1
- liczba – 1 szt. na komorę;
- Częstotliwość 50Hz
- Maksymalny pobór mocy 1,7kW
- Gęstość mocy – 1,97 W/m³
- Minimalne przykrycie medium nad śmigłem – 0,8 m
- moc znamionowa $P_n=1,1$ kW
- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1}=1,0$ kW;
- obroty 28 obr/min
- współczynnik ciągu (ISO 21630) – 950 N/kW
- śmigło 3-łopatowe z GFK (żywica z włóknem szklanym), o średnicy 2,1 m;
- wersja z powłoką ochronną korpusu
- Montaż mieszadła według rysunku montażowego.





Rekomendacja instalacji biorąc pod uwagę różne odległości minimalne

n *	1	
Bu	8,1	m
Z	2	m
NI *	1	

Lu	12,3	m
Lu1		m
W	30	°

* n = liczba mieszadeł na zbiornik, NI = liczba pozycji instalacji na zbiornik

7.6.4. Komora zmienna (fakultatywna)

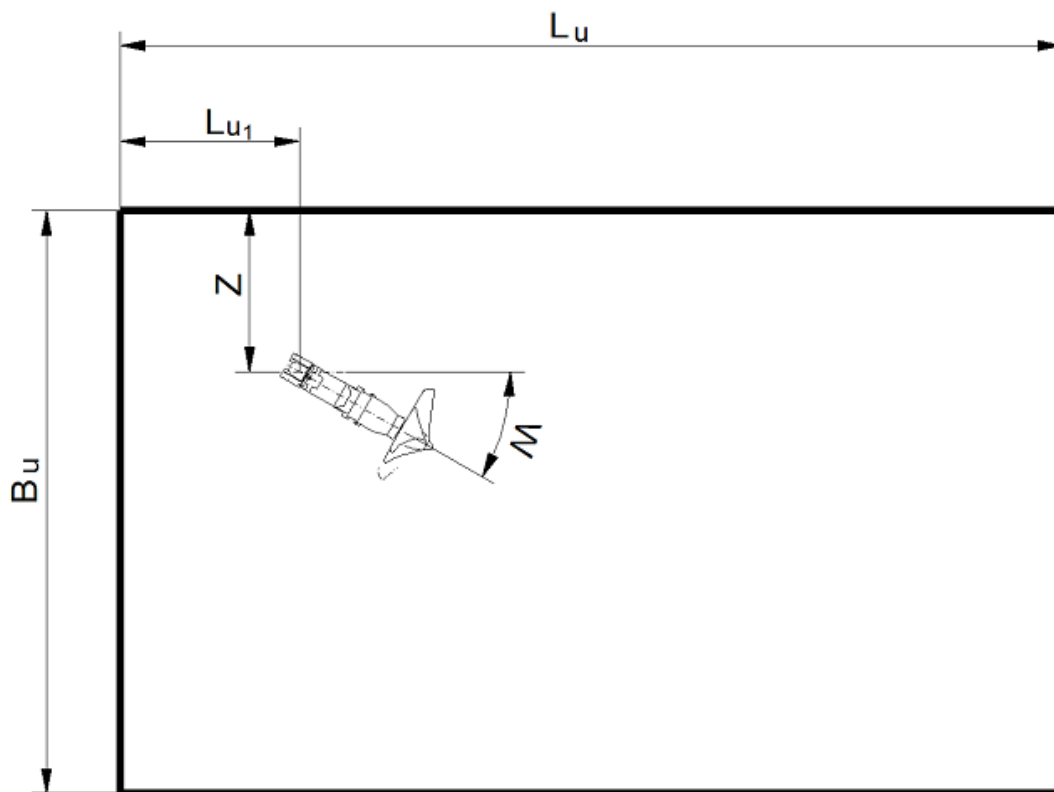
Komora fakultatywna może prowadzić procesy denitryfikacji lub nityfikacji. Kiedy pracuje w trybie denitryfikacji, napowietrzanie jest wyłączone, pracuje mieszadło. W trybie nityfikacji ruszty napowietrzające są włączone, a mieszadło nie pracuje.

W wyposażenie komory stanowi:

- Mieszadło średnioobrotowe
- Tryb pracy – ciągły
- Zadanie mieszania – utrzymanie w zawieszeniu

Zbiornik:

- Materiał – beton
- Wypływ – na dole z boku przy krawędzi zbiornika
- Kształt zbiornika – zbiornik prostokątny
- Objętość zbiornika – 305,7
- Ściany pionowe / pochyłe – zbiornik o ścianach pionowych
- Długość (krawędź górna) – 8,1
- Szerokość (górna krawędź) – 7,4
- Wysokość zbiornika – 5,7
- Maksymalny poziom napełnienia – 5,1
- Minimalny poziom napełnienia – 5,1
- Odpowiedni poziom napełniania – 5,1
- liczba – 1 szt. na komorę;
- częstotliwość – 50Hz
- maksymalny pobór mocy 1,7kW
- Gęstość mocy – 4,25 W/m³
- Minimalne przykrycie medium nad śmigłem 0,8 m
- moc znamionowa P₂=1,1 kW
- pobór mocy w p-cie pracy P_{1.1}=1,3 kW;
- obroty 126 obr/min
- współczynnik ciągu (ISO 21630) – 530 N/kW
- śmigło 2-łopatowe z PUR+GFK (poliuretan wzmocniony żywicą z włóknem szklanym) o średnicy 0,9 m;
- wersja z powłoką ochronną korpusu
- Montaż mieszadła według rysunku montażowego.



Rekomendacja instalacji biorąc pod uwagę różne odległości minimalne

n *	1	
Bu	7,4	m
Z	0,4	m
NI *	1	

Lu	8,1	m
Lu1	2,025	m
W	45	°

* n = liczba mieszadeł na zbiornik, NI = liczba pozycji instalacji na zbiornik

7.6.5. Komora nitryfikacji

W komorze nitryfikacyjnej następuje dalsze utlenianie organicznych związków węgla oraz utlenienie azotu amonowego i organicznego do azotanów. Azotany zawracane są z końca komory nitryfikacyjnej do komory denitryfikacyjnej w celu ich redukcji (recyrkulacja wewnętrzna) poprzez mieszadła pompujące. Wypływ z reaktora odbywa się poprzez przelew pilasty. Projektuje się wymianę przelewu.

❖ Wyposażenie komory stanowi:

- Mieszadła pompujące .

Dobrano mieszadła pompujące. W każdej komorze - 2 szt:



Konstrukcja:

- korpus hydrauliczny
 - przewód
 - silnik
 - kontrola komory uszczelniania
 - komora uszczelniania
 - śmigło
- wydajność pojedynczego mieszadła 300 m³/h
wys. podnoszenia H = 0,5 m
moc nominalna P2 = 1,3 kW;
wirnik DN 200 z PUR (poliuretan);
kołnierz DN 200;
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Agregat:

- Ochrona przeciwybuchowa
- Stopień ochrony IP 68

Dane silnika:

- Typ silnika – (Ex)
- Konstrukcja silnika – silnik zatapialny
- Napięcie zasilania – 3~400V, 50Hz
- Prąd znamionowy - I_N 3,30A
- Prąd rozruchowy bezpośredni - I_A 16A
- Prąd rozruchowy gwiazda-trójkąt - I_A 6A
- Max. Pobór mocy - P1 1,74 kW
- Znamionowa moc silnika - P2 1,30 kW
- Znamionowa prędkość obrotowa - n 1392 1/min
- Sprawność - η_M 75
- Współczynnik mocy - $\cos \phi$ 0,76
- Temp. Przetłaczanej cieczy - T + 3 ... + 40 oC
- Max. Głębokość zanurzenia 20 m
- Klasa izolacji F
- Max. Częstotliwość złączania/h 15
- Moment bezwładności 0,002100 kg/m²
- Łożyska silnika – 2 łożyska kulkowe

Śmigło:

- Konstrukcja śmigła – 2 – skrzydłowe śmigło z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i opłatanie
- Średnica nominalna śmigła – 200 mm
- Prędkość obrotowa śmigła – N 1392 1/min
- Przełożenie przekładni – 1

Materiały:

- Korpus silnika –
- Wał silnika – 1.4021
- Uszczelnienie statyczne – FPM
- Uszczelnienie po stronie pompy – SiC/SiC
- Uszczelnienie po stronie silnika – SiC/SiC
- Śmigło – PUR
- Piasta śmigła – 1.4571

Ilość i rodzaj czynnika wypełniającego:

- Wypełnienie komory uszczelniania – olej wazelinowy
- Pojemność komory uszczelniania – V 0,35 l



Mieszadła pompujące są sterowane falownikami w oparciu o wskazania czujników redox w komorach denitryfikacji.

Założono rurociągi tłoczne – pierwszy odcinek z przepływomierzem - Ø 254x2 stal nierdz., dalej Ø 306x3 stal nierdz. Przepływomierze w osobnych komorach żelbetowych przylegających do reaktora biologicznego.

Połączenia:

- Projektuje się odpływ ścieków z reaktora biologicznego do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 Ø500x12,3 mm PVC.
- Projektuje się rurociąg spustowy umożliwiający odwodnienie komór danego ciągu technologicznego przewodem grawitacyjnym SN4 SDR41 Ø400x9,8mm PVC.

7.6.6. Napowietrzanie reaktora

Projektuje się częściową wymianę istniejącego systemu napowietrzania w postaci montażu dyfuzorów rurowych oraz częściowy remont istniejącego napowietrzania składającego się z dyfuzorów dyskowych.

Napowietrzanie reaktora odbywało się będzie ze stacji dmuchaw projektowanym rurociągiem Ø204x2,00 mm stal, który należy włączyć w istniejący rurociąg Ø200 stal.

Napowietrzanie reaktora (komór nityfikacji i komór fakultatywnych) odbywało się będzie z istniejącej stacji dmuchaw, w której nastąpi wymiana 2 szt. dmuchaw oraz pozostawienie jednej istniejącej dmuchawy w celu zapewnienia rezerwy. Dmuchawy zlokalizowane w budynku dmuchaw będą źródłem powietrza sprężonego dostarczanego do reaktora biologicznego (komór nityfikacji oraz komór napowietrzania) dla prowadzenia oczyszczania ścieków projektowanym rurociągiem Ø204x2,00 mm stal., który należy podpiąć do istniejącego rurociągu Ø200stal.. Sprężone powietrze wytwarzane będzie przez 2 dmuchawy pracujące oraz 1 dmuchawę rezerwową o uregulowanej płynnej wydajności w funkcji sprężenia tlenu w reaktorze biologicznym.

Napowietrzanie komór odbywało się będzie w następujący sposób: w komorach fakultatywnych projektuje się wymianę istniejącego napowietrzania dyskowego na napowietrzanie z wykorzystaniem napowietrzania rurowego. System należy podpiąć do istniejących rurociągów Ø150stal.

Napowietrzanie dyskowe w komorach nityfikacji należy poddać remontowi z jak największym wykorzystaniem istniejących sprawnych dyfuzorów, w ilości ok. 50%. Nie nadające się do ponownego użycia dyfuzory należy wymienić na nowe. Projektuje się również wymianę nakładek dyfuzorów dyskowych.

W każdej z komór fakultatywnych będzie zamontowany system napowietrzania drobnopęcherzykowego o następujących parametrach:

- powietrze dostarczane poprzez 84 szt. dyfuzory rurowe z membranami, o następujących cechach:

- ❖ całkowita długość dyfuzora: 830 mm
- ❖ średnica korpusu: 63 mm
- ❖ długość perforacji: 750 mm
- ❖ powierzchnia napowietrzająca: 0,135 m²
- ❖ wskaźnik wykorzystania tlenu min. 18 g O₂/m³*m.



- dyfuzory zamontowane na rozdzielaczach o przekroju 80 x 80 x 2 mm za pomocą stalowych łączników $\frac{3}{4}$ ".

Przepustowość rusztu w komorze fakultatywnej: 252 – 756 Nm³/h, z możliwością krótkotrwałego przeciężenia do 1260 Nm³/h.

Wymagania dotyczące wykonania materiałowego i montażu rusztów napowietrzających:

- wszystkie elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301, z wyjątkiem kotew i połączeń śrubowych, które powinny być wykonane ze stali nie gorszej niż A4
- prefabrykacja elementów rusztu: wykonanie warsztatowe, wymagane użycie narzędzi przeznaczonych do obróbki stali nierdzewnej,
- połączenia spawane w osłonie gazu obojętnego (Argon 4,6)

Rurociągi:

- Komora nitryfikacji: zasilanie istniejącymi rurociągami $\phi 150$ stal, $\phi 100$ stal.

- Komora fakultatywna: zasilanie projektowanym rurociągiem $\phi 104 \times 2$ stal.

Projektuje się wykorzystanie istniejącej armatury odcinającej/regulacyjnej na rurociągach zasilających w postaci przepustnic $\phi 200$ i $\phi 100$.

Projektuje się nowy rurociąg doprowadzający ze stacji dmuchaw $\phi 204$ stal.

7.6.7. Sterowanie reaktora

Czujniki pomiarowe

- tlenomierz w komorze nitryfikacji;
- tlenomierz w komorze fakultatywnej;
- czujniki redox: komora defosfatacji – 1 czujnik/ciąg, komora denitryfikacji 1 czujnik/ciąg, komora nitryfikacji: 1 czujnik/ciąg.
- pomiar stężenia osadu w komorze nitryfikacji;
- czujnik amoniaku na wylocie z komory nitryfikacji
- przepływomierze na rurociągach recykulacji wewnętrznej

Elementy sterujące napowietrzaniem:

- falowniki dmuchaw;
- tlenomierze;
- przepustnice z napędem elektrycznym (regulacyjne) na dopływie powietrza do komór nitryfikacji;
- przepustnice z napędem elektrycznym (zamknij-otwórz) na dopływie powietrza do komór fakultatywnych;
- pomiar amoniaku na wylocie z komory nitryfikacji
- kompensatory oraz zawory kulowe odcinające

Algorytm sterowania.

Sterowanie napowietrzaniem jest zaprojektowane z możliwością użytkowania kilku możliwych algorytmów.

Podstawowy układ sterowania napowietrzaniem.

Każda dmuchawa jest wyposażona w falownik. Praca dmuchaw jest sterowana falownikiem w oparciu o wskazania tlenomierza w komorze nitryfikacji.

Zadane stężenie tlenu , które utrzymują dmuchawy, zmienia się w zależności od stężenia amoniaku na wylocie z komory nitryfikacji (mierzone przez czujnik amoniaku).



Odbywa się to w ramach pewnych zakresów, których wartości zostaną ustalone w czasie rozruchu, np.

Stężenie amoniaku [g N/m ³]	zadane stężenie tlenu
0 ÷ 7	0,7
7 ÷ 12	1,2
> 12	2

W normalnym trybie pracy oczyszczalni napowietrznie w komorze zmiennej (fakultatywnej) jest wyłączone. Przy uruchomieniu napowietrzania w tej strefie, należy przejść do kolejnego trybu napowietrzania. W tym trybie nadal praca dmuchawy steruje tlenomierz w komorze nityfikacji, a tlenomierz w komorze zmiennej steruje stopniem otwarcia przepustnicy z napędem elektrycznym na dopływie powietrza do strefy nityfikacji.

Alternatywny system sterowania napowietrzaniem.

Możliwe jest przejście na układ czasowego sterowania napowietrzaniem w komorze nityfikacji i zmiennej. W tym trybie ustala się kilku- kilkunastominutowe interwały bez i z napowietrzaniem. Nityfikacja i denityfikacja są prowadzone w całej objętości komór

Sterowanie recyrkulacją wewnętrzną

Mieszadła pompujące są sterowane falownikami w oparciu o wskazania czujników redox w komorach denityfikacji.

Pomiar stężenia osadu.

Pomiar stężenia jest parametrem pomocniczym do ustawień pomp recyrkulacji zewnętrznej.

7.6.8. Stacja koagulantu

Projektuje się przebudowę stacji koagulantu i dostosowanie do projektowanego ciągu technologicznego.

Projektuje się wymianę pomp elektromagnetycznych, rurociągów oraz odmalowanie zbiornika istniejącego.

Projektuje się szafkę obiektową przeznaczoną do montażu na fundamencie. Szafa wykonana z PE-HD z drzwiami zamykanymi.

Dobiera się 3 szt. (2+1) elektromagnetycznych pomp dozujących w szafie dozującej

> materiał głowicy: - PVDF

> uszczelnienie: - PTFE

- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

wydajność robocza/przeciw.

robocze: - wydajność 29,2l/h przy 7 barach

> ręczna zmiana wydajności pompy - regulacja wydajności w zakresie 0-100% wydajności maksymalnej,

automatyczna zmiana wydajności pompy- - zewnętrznym sygnałem analogowym 4...20 mA,

zdalne załączanie pompy stykiem zwiernym beznapięciowym

kontrola pracy- - optyczna sygnalizacja pęknięcia membrany

zasilanie - 115V-240V/50Hz

alarm - przekaźnik alarmowy N/C

> sterownie- Manual + analog + kontakt + mnożnik impulsów

Wypożyczenie szafki obiektowej

- zawór wielofunkcyjnych- 3 szt.



wytwarzanie zdefiniowanego przeciwcisnienia przy dozowaniu ze swobodnym wypływem

- zapobieganie podnoszenia (lewarowania) w przypadku podciśnienia w punkcie dozowania
- wspieranie zasysania przy uruchamianiu pompy przeciw ciśnieniu
- odciążanie (likwidacja ciśnienia) przewodu dozującego przy postoju instalacji
- dla ochrony instalacji przed nadmiernym nadciśnieniem wywołanym przez pompę.
- odprowadzanie (zawracanie) przez przewód obejściowy
 - Zawory odcinające ręczne DN10 PVC-U – 11 szt.
 - Filtr DN10 PVC-U
 - Cylinder kalibracyjny – pomoc ssąca DN15
 - Pompa podciśnieniowa
 - Kasea sterownica
 - Wymiary szafy dozującej: 1800x1150x455

Projektuje się ładunek P do strącenia $\lambda_{pstrąc}=14\text{kg/d}$ w związku z tym, zużycie PIX do wspomagającego Vpix wyniesie 210l/d,

7.6.9. Przekrycie reaktora

Dodatkowo projektuje się przekrycie zbiornika według odrębnego opracowania i wytycznych producenta.

Projektuje się przekrycie zbiornika reaktora według projektu dostawcy. Przykrycie powinno być wykonane z materiału laminatu żywiczno-szklanego, odpornego na działania różnorodnych związków chemicznych, zjawisk atmosferycznych. Przekrycie zbiornika musi zostać dopasowane do projektowanego reaktora z uwzględnieniem barier ochronnych i pomostów jak również oprzyrządowania.

Projektuje się przekrycie reaktora biologicznego o wymiarach 52x18m i komory predenitryfikacji o wymiarach 12,6x6,5m. Proponuje się zhermetyzować poprzez zastosowanie laminatowego przykrycia dachowego pomiędzy ścianami zewnętrznymi w postaci segmentów korytkowych. Każdy segment wykonany zostanie w kształcie odwróconego korytka o przekroju poprzecznym będącym wycinkiem okręgu o wysokości około 60cm. Czoło każdego korytka, w kształcie wycinka koła, nachylone jest do jego osi o kąt około 30°. Każde korytko posiada na obwodzie płaski kołnierz przeznaczony do połączenia z sąsiednimi segmentami na dłuższych bokach, a na krótkich do połączenia na cokole zbiornika, poprzez parapet wykonany z laminatu żywiczno – szklanego. Wszystkie połączenia segmentów przykrycia pomiędzy sobą oraz parapetem wykonane zostaną za pośrednictwem uszczelki EPDM. Śruby i kotwy rozmieszczone zostaną z podziałką 250-300 mm, pod każdą podkładką stalową będzie umieszczona podkładka gumowa. Projektuje się łącznie 6 włączów technologicznych 1100x600mm, 2 włązy technologiczne 220x600mm oraz 2 włązy serwisowe 600x600mm zainstalowane na etapie montażu przez producenta.

7.7. Stacja dmuchaw

Projektuje się wymianę 2 szt. dmuchaw wraz z orurowaniem znajdujących się w istniejącej stacji dmuchaw. Dodatkowo projektuje się odmalowanie ścian oraz odnowienie posadzek.

Projektuje się dobór dmuchaw pracujących w układzie 2+1 z wykorzystaniem jednej istniejącej dmuchawy w celu zapewnienia rezerwy.

Dmuchawy są zaprojektowane dla dużego zakresu wydajności przepływu sięgającego do 13.200 m³/h. Projektowane nowe dmuchawy wyznaczają nowe kierunki w dziedzinie



wydajności i ekonomiczności użytkowania w procesie oczyszczania ścieków. Są to bezolejowe maszyny, których wydajność regulowana jest zmienną ilością obrotów, stanowiącą najwyższe osiągnięcie w technologii sprężania i oferującą użytkownikom niekwestionowane korzyści. Nowe rozwiązanie jest przeznaczone do stosowania w zespołach urządzeń o podwyższonej efektywności energetycznej w procesie oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych.

Łożysko powietrzne pracuje całkowicie bez oleju i niemalże nie występują w nim wibracje i tarcie. Kompaktowa budowa i niewielka masa dmuchaw umożliwiają szybki montaż, na niewielkiej powierzchni bez dodatkowych nakładów montażowych w nowych instalacjach, jako uzupełnienie istniejących lub w miejsce wymienionych sprężarek. Równie prosty jest rozruch. Urządzenia serii są dostarczane z fabryki w stanie kompletnie zmontowanym.

- maksymalna wydajność i efektywność energetyczna dla dużych prędkości przepływu
- niskie koszty w całym cyklu użytkowania
- niski poziom hałasu
- niezawodna praca
- trwałe komponenty najwyższej jakości
- niskie koszty konserwacji i serwisu
- oszczędność miejsca przy instalacji
- proste uruchomienie i instalacja
- bardzo łatwa obsługa
- możliwość wykorzystania ciepła odpadowego

Dmuchawa ta jako jedyna dmuchawa turbo jest wyposażona w wirnik ze stali szlachetnej. Ten materiał pozwala na uzyskanie znacznie lepszej aerodynamiki konstrukcji, co przyczynia się do większej sprawności urządzenia. Ponadto stal szlachetna jest odporna na korozję i niezwykle trwała – to kolejny plus w bilansie kosztów. Trójwymiarowe wykonanie jest dokładnie dopasowane do zakresu pracy maszyny. To podstawa wyjątkowej efektywności i trwałości dmuchawy.

Przetwornica częstotliwości optymalnie dostosowuje się do zmiennego zapotrzebowania na tlen i reguluje moc dmuchawy turbo w sposób płynny od 40% do 100%, bez dodatkowych mechanicznych elementów nastawczych. Ponadto uniemożliwia niekontrolowane przejście maszyny w zakres granicy tłoczenia przy nieprzewidzianych wahaniami ciśnienia dzięki stałemu monitorowaniu prędkości przepływu.

Zintegrowana przetwornica częstotliwości w urządzeniu została specjalnie opracowana z myślą o bezpiecznej i wydajnej pracy turbodmuchawy. Zarówno pod kątem eksploatacji jak i sprawności, posiada wyraźną przewagę nad standardowymi przetwornicami.

Innowacja, która wyznacza standardy: silniki z magnesami trwałymi montowane w urządzeniach mają wyraźną przewagę nad konwencjonalnymi silnikami. W tych chłodzonych powietrzem silnikach pole magnetyczne wytwarzane przez przepływający prąd elektryczny współdziela z polem magnetycznym wytworzonym przez magnesy trwałe umieszczone w wirniku. Dlatego wirnik nie potrzebuje dodatkowej energii do wytworzenia pola magnetycznego – to jedna z zalet przyczyniających się do niezwyklej wydajności i wysokiej sprawności tej nowatorskiej generacji silników.

Dmuchawa pracuje w pełni bezolejowo, przy niewielkim tarcu i niewielkich wymaganiach w zakresie konserwacji, ponieważ wirnik osadzony jest bezpośrednio na wale silnika. Gdy urządzenie nie pracuje, wał spoczywa na folii napiętej przez sprężyny. Natychmiast po uruchomieniu, w wyniku rotacji wału powstaje poduszka powietrzna między folią a wałem. Aerodynamiczne łożysko powietrzne zapewnia napęd pozbawiony tarcia i wibracji, zupełnie bez użycia smaru. Chłodzenie turbodmuchawy i napędu odbywa się wyłącznie za pomocą powietrza.

Zintegrowany, elektroniczny system regulacji został opracowany specjalnie w celu



umożliwienia dynamicznego i wygodnego sterowania systemem dmuchaw. Urządzenie obsługuje się intuicyjnie za pomocą ekranu dotykowego, umieszczonego na drzwiach frontowych agregatu. Przejrzysta struktura menu umożliwia wyświetlanie wszystkich parametrów pracy oraz ich zmianę.

Różnica ciśnień w filtrze na ssaniu, ciśnienie różnicowe, prędkość przepływu, temperatura na ssaniu, temperatura na tłoczeniu, prędkość obrotowa, moc elektryczna, roboczogodziny, kody błędów. Charakterystyka turbodmuchawy w całości jest zintegrowana ze wszystkimi dopuszczalnymi wartościami minimalnymi i maksymalnymi (granica tłoczenia, maksymalna prędkość obrotowa, przeciążenie itd.) i jest wyświetlana na bieżąco w trakcie pracy. Parametry wyświetlane są na wyświetlaczu.

Połączenie stacji dmuchaw z reaktorem biologicznym odbywało się będzie projektowanym rurociągiem $\phi 204 \times 2,00$ mm stal a następnie podłączeniem do istniejących rurociągów.



Parametry pracy:

Napęd przy użyciu falownika

Medium		Powietrze	100%	80%	72.3%
Wydajność na ssaniu	Q_1	m^3/min	18	14,4	13
Wydajność na ssaniu	Q_1	m^3/h	1080	864	781
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych odniesione do $T_1=273K$, $p_1=1,013$ bar, $rF=0\%$	Q_N	Nm^3/h	1006	805	727
Przepływ masowy	m	kg/h	1301	1041	941
Gęstość w warunkach ssania	Rho_1	kg/m^3	1,204	1,204	1,204
Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p_1	bar	1,013	1,013	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p_2	bar	1,613	1,613	1,613
Różnica ciśnień	Δp	mbar	600	600	600
Temperatura na ssaniu	t_1	$^{\circ}C$	20	20	20
Temperatura na tłoczeniu	t_2	$^{\circ}C$	76	78	80
Obroty rotora głównego	n_{HR}	rpm	36542	36101	36005
Moc na wale	P_k	kW	20,5	17	15,9
Moc pobierana	P_2	kW	22,2	18,5	17,2

Rysunek bazowy

415TB05008LAYOUT_A

Tolerancja

dla wydajności na ssaniu	%	+5 / -5
dla mocy na wale	%	+5 / -5

Poziom hałasu każdego agregatu

Poziom hałasu bez obudowy ca.	$L_p(A)$ dB(A)	
Poziom hałasu z obudową ca.	$L_p(A)$ dB(A)	80

Mierzone w polu swobodnym w odległości 1 m od krawędzi urządzenia bez odbić rurociągu.
(Tolerancja ± 2 dB(A)). Pomiar hałasu wg DIN EN ISO 2151. Odniesienie powstawania hałasu na miejscu ustawienia patrz TN01184 (w razie potrzeby proszę zamówić).

Agregat składa się z następujących części:

- jednostopniowa turbo dmuchawa do całkowicie bezolejowego sprężania powietrza
- Układ regulacji wydajności za pomocą zintegrowanego falownika
- Wirnik wykonany ze stali nierdzewnej 1.4542 (X5CrNiCuNb16-4)
- Silnik wysokoobrotowy magnetyczny / magnesy stałe / z łożyskowaniem powietrznym.
- Bezstykowe aerodynamiczne łożyska powietrzne osiowe i promieniowe z aerodynamicznym smarowaniem i chłodzeniem powietrzem
- Automatyczne osiowanie rotora przez łożyskowanie powietrzne podczas pracy. Bezkontaktowe nie zużywające się podczas pracy nie wymagają monitoringu ani regulacji



- Przebiegiennik częstotliwości wraz z oprogramowaniem , wykonanie falownika standardowe
- Osłona dźwiękochłonna (standardowe wykonanie :poziom hałasu < 80 dB (A)) mierzone w polu swobodnym zgodnie z : DIN 45635, tolerancja +/- 2dB) Całkowicie malowana / 80 µm Zawiera filtry na ssaniu.
- Chłodzenie powietrzna (silnik, przebiegiennik częstotliwości, elektronika)
- Zintegrowany system kontroli zawierający : panel sterowniczy wodo i pyło odporny dotykowy wyświetlacz zapewnia dostęp do podstawowych parametrów pracy;
- Różnica ciśnień na filtrze wlotowym , wydajność dmuchawy, temperatura otoczenia, temperatura końcowa, prędkość obrotowa, moc pobierana, licznik godzin pracy , kody błędów.
- Charakterystyka pracy zintegrowana z systemem kontroli pokazujące aktualny punkt pracy na wyświetlanej charakterystyce.
- Turbo dmuchawa może być regulowana od następujących parametrów: - utrzymanie stałej wydajności - utrzymanie stałego ciśnienia - utrzymanie poziomu prądu silnika - sygnałem z zewnętrznego tlenomierza lub innego czujnika / sygnał 4-20mA / podłączonego do systemu sterowania
- Wyłącznik główny na drzwiach skrzynki sterowania
- Filtr RFI –przebiegiennika częstotliwości / kategoria C2 zgodnie z EN 61800-3/ EN 61000-6-2.
- Automatyczny zawór upustowy zintegrowanym tłumikiem , dla startu, zatrzymania i ochrony podczas pracy
- Bezpośredni pomiar wydajności
- Stożkowy dyfuzor - umieszczony wewnątrz osłony dźwiękochłonnej

Dodatkowo:

- Kompensator na tłoczeniu DN 150
- Kłapa zwrotna DN 150
- Karta profibus

Wszystkie urządzenia w stacji dmuchaw powinny być spięte wspólnym rurociągiem i rozdzielone przepustnicami z napędami pneumatycznymi, by zapewnić pełne rezerwowanie w trybie automatycznym.

Parametry istniejącej dmuchawy, pozostawionej jako rezerwa:

- **Q=31,1 m³/min**
- **N=45 kW**
- **masa agregatu bez osłony: 995 kg**
- **Masa agregatu z osłoną: 1430 kg**
- **osłona dźwiękochłonna**

Rurociągi powietrza należy zabezpieczyć izolacją termiczną.

7.8. Osadniki wtórne

Projektuje się wymianę oprzyrządowania w istniejących osadnikach radialnych wtórnych. Pojedynczy osadnik jest zbiornikiem żelbetowym, cylindrycznym, o średnicy wewnętrznej 18,0 m. Głębokość czynna w osadniku przy zewnętrznej ścianie wynosi 3,3 m. Wysokość części martwej w osadniku, powyżej poziomu ścieków wynosi 0,7 m.

Dodatkowo należy odnowić i wyprofilować dno osadników według odrębnego opracowania.



Powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą.

Dodatkowo projektuje się barierki zabezpieczające wokół osadnika ze stali kwasoodpornej.

Zgarniacze radialne dla osadników wtórnych służą do zgarniania osadu z dna osadnika do leja osadowego wyposażone są w zgrzebło ciągłe. Zgrzebła ciągłe stosowane są do osadów lekkich. Zakres zastosowania obejmuje ścieki komunalne jak i przemysłowe, łatwo sedymentujące. Frakcja osadów flotujących zgarniana jest łopatką powierzchniową do leja odpływowego.

Konstrukcja zgarniaczy dla osadników wtórnych ma szereg wspólnych podzespołów, jak: pomost, zespół napędowy, zgarniacz frakcji pływających, zespół łożyska centralnego, itd. Zasadnicza różnica występuje w konstrukcji zgrzebła do zgarniania osadu. Zgrzebło to składa się z jednego, dwóch lub trzech segmentów (w zależności od wielkości zgarniacza). Zgrzebło zakończone jest listwą gumową i podwieszone na specjalnie skonstruowanym przegubie umożliwiającym ustawienie kąta natarcia łopaty względem dna zbiornika. Zgrzebło nie posiada żadnych elementów tocznych, posiada natomiast duże możliwości regulacji pionowej i poziomej.

W wykonaniu standardowym elementy są wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9. Koła jezdne jako pełna opona gumowa z warstwami amortyzującymi i trudno ścieralnymi zapewniają cichobieżność i dużą żywotność układu jezdnego.

Zastosowane napędy gwarantują płynną, cichą i wieloletnią bezawaryjną pracę zgarniaczy.

Projektuje się dobór zgarniacza radialnego

Wykonanie: całość stal nierdzewna OH18N9.

Zgarniacz musi zostać wyposażony w wał zbijający lód.

Pomost:

- belka główna,
- krzyżółce

Centralny pomost jezdny:

- belka napędu,
- skrzynia kół jezdnych,
- piasty, wałki, sworznie,
- koła,
- motoreduktor

Centralny zespół obrotowy: - łożysko wielkogabarytowe,

- podstawa łożyska,
- kołyska
- węzeł elektryczno-obrotowy

Zespół łopat zgarniających osad

Zespół zgrzeblowy usuwania flotatu,

Skrzynka sterownicza

Hydraulika osadnika

Wykonanie: całość stal nierdzewna OH18N9.

Koryta przelewowe:

- przelewy
- wsporniki

Falochron

Kolumna centralna – rura dopływowa

Deflektor napływu ścieków

Połączenia:

- Projektuje się połączenie komory rozdzielców z osadnikami wtórnymi rurociągami grawitacyjnymi SDR 17 PN 10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE. + montaż zasuw odcinających



- DN355
- Projektuje się odpływ osadów nadmiernych rurociągami SN4 SDR41 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC do projektowanej pompowni recyrkulatu + montaż zasuw odcinających DN200
- Projektuje się odpływ ciał pływających rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR41 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC do kanalizacji wewnętrzzakładowej + montaż zasuw odcinających DN200
- Projektuje się odpływ ścieków sklarowanych rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE + montaż zasuw odcinających DN355, poprowadzenie do studzienki na kolektorze odpływowym SDR 17 PN 10 $\phi 630 \times 37,4$ mm PE.

7.8.1. Komora rozdziału

Projektuje się remont istniejącej komory rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi. Istniejącą komorę rozdziału stanowi komora żelbetowa.

Połączenia:

- Projektuje się napływ ścieków rurociągiem grawitacyjnym z reaktora biologicznego $\phi 500 \times 12,3$ mm PVC.
- Projektuje się odpływ ścieków do osadników wtórnych grawitacyjnie rurociągami SDR 17 PN 10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE.

Wymiary: część przepływowa: 2,30x2,30m, głębokość 2,30m; Kanały odpływowe (3 szt.) wymiary: 2,30x0,80 m, głębokość 2,30m.

Projektuje się:

- odnowienie powierzchni żelbetowej, powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą
- wymianę barierok ochronnych na koronie komory
- wymianę przelewów z blachy nierdzewnej z możliwością regulacji +/- 6 cm.
- wymianę przegrody z blachy nierdzewnej oddzielającej kanał rezerwowy od części przepływowej komory rozdziału.
- wymianę zasuw klinowych kołnierzowych na rurociągach wyprowadzonych z kanałów odpływowych prowadzonych do osadników wtórnych – 2 szt.
- montaż trójnika i wykonanie obejścia awaryjnego osadników wtórnych, prowadząc odgałęzienie z rurociągu doprowadzającego do osadnika wtórnego II, kierujące ścieki z komory rozdziału do odbiornika ścieków. Należy zamontować zasuwę klinową na tym rurociągu DN630.

7.8.2. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do wylotu

Projektuje się odpływ ścieków sklarowanych z osadników wtórnych rurociągami SDR 17 PN 10 $\phi 355 \times 21,1$ mm PE + montaż zasuw odcinających DN355, skąd ścieki są poprowadzone do studzienki na projektowanym kolektorze odpływowym SDR 17 PN 10 $\phi 630 \times 37,4$ mm PE. Na projektowanym rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone projektuje się montaż studzienki rozdzielczej DN2000 gdzie możliwe będzie rozdzielenie ścieków i przekierowanie ich do projektowanego zbiornika wody technologicznej. W tym celu ze studzienki tej projektuje się rurociąg $\phi 200$ PVC z montażem zasuw odcinającej DN150, którym ścieki będą napływały do zbiornika. Za studzienką rozdzielczą I DN2000 montuje się studzienkę DN1500 w której projektuje się montaż zasuw odcinającej nożowej DN600.



Trzecią studzienką projektowaną na rurociągu będzie studzienka zbiorcza DN1500, do której kierowana będzie awaryjnie zawartość zbiornika wody technologicznej celem opróżnienia go.

7.9. Pompownia recyrkulatu

Osad z dna osadników wtórnych jest zawracany na początek reaktora biologicznego z użyciem pomp recyrkulacji zewnętrznej.

Należy wykonać pompownię w konstrukcji żelbetowej, o wymiarach wewnętrznych 6,4 x 4,45 m, gł 2,5 m, zagłębioną 2,4 m ppt., krytą stropem według odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej.

W pompowni należy zamontować pompy suche, zawracające osad z osadników do komory predenitryfikacji. Na każdy ciąg technologiczny należy zamontować parę pomp (1+1) recyrkulacji zewnętrznej oraz jedną pompę osadu nadmiernego, kierującą go do zagęszczacza osadu. Wydajność pomp recyrkulacji 90 m³/h, a osadu nadmiernego ~10÷15 m³/h. Układ zasuw ma zapewnić awaryjne połączenie układów recyrkulacji obu ciągów technologicznych.

Wydajność :

❖ Założono stopień recyrkulacji zewnętrznej 130 % Qd śr
 $130 \% \cdot 136 = 180 \text{ m}^3/\text{h}$

❖ Założono na każdy ciąg technologiczny układ pomp (1+1) – pracująca + rezerwowa.

Na każdą pracującą pompę przypada $180/2 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wysokość podnoszenia:

Układ rurociągów:

- Rurociąg ssawny istniejący i nowy stalowy DN 200 o dł. ~42 m
- rurociąg tłoczny w pompowni - stal nierdzewna Ø 154
- rurociąg tłoczny poza pompownią Ø 180x10,7 PE 100 lub PE 80 SDR 17 – dw = 158,6 mm

$$H_g = 129,4 - 128,1 = 1,3 \text{ m.}$$

Suma strat przepływu $\Delta h_c = 2,8 \text{ m}$

Wys. podnoszenia $H = 2,8 + 1,3 = 4,1 \text{ m}$

Do recyrkulacji zewnętrznej dobrano pompy

- Q= 90 m³/h
- H = 4,1 m
- moc nominalna P_n = 3,1 kW;
- pobór mocy w p-cie pracy P_{1.1} = 2,3 kW
- pompa pionowa, do zabudowy suchej, o budowie pompy zatapialnej (odporna na zalanie, IP65)
- Montaż na sucho.
- Króciec ssawny DN150 PN10
- Króciec spłukujący DN150 PN10
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Dane do doboru

- Liczba pomp – 2+2
- Wydajność każdej pompy recyrkulacji 90 m³/h
- poziom górny (zwierciadło ścieków w predenitryfikacji) - 129,4 m npm.
- poziom dolny (zwierciadło ścieków w osadniku wtórnym) - 128,1 m npm.
- $H_g = 130,6 - 116,7 = 13,9 \text{ m}$



- rurociągi ssawne - DN 200, stal, dł. ~42 m;
 - rurociągi tłoczne w pompowni – □ 154 stal nierdz
 - rurociągi tłoczne na zewnątrz – □ 180 PE SDR 17, dł ~110 m
 - pompy suche

Obliczenia

- $H_g = 129,4 - 128,1 = 1,3 \text{ m}$
- straty całkowite przepływu □ $h_c \sim 2,8 \text{ m}$
- wys podnoszenia pompy $H = 1,3 + 2,8 \sim 4,1 \text{ m}$

Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowy, stacjonarny, pionowy agregat blokowy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny umieszczony promieniowo, dopływ do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej. Silnik zanurzeniowy w wykonaniu odpornym na ciśnienie z wewnętrznym, hermetycznie uszczelnionym aktywnym chłodzeniem z wysoko wydajnym wymiennikiem ciepła. Komora silnika wyposażona w listwę zaciskowa. Uzwojenie silnika zabezpieczone czujnikiem temperatury. Oba bezobsługowe zamknięte łożyska kulkowe wypełnione wysokowydajnym smarem. Możliwość wyposażenia w układ kontroli szczelności przed napływem wilgoci za pomocą elektrod prętowych. Wszystkie elementy obudowy z żeliwa szarego. Wał i elementy łączące ze stali nierdzewnej. Silnik jest przeznaczony do pracy ciągłej (S1) pod pełnym obciążeniem w stanie zanurzonym i wynurzonym.

- Średnica wirnika: 224 mm
- Nominalna prędkość obrotowa: 950 1/min
- Częstotliwość: 50Hz
- Wirnik jednokanałowy
- Moc nominalna: 3,1 kW
- Przepływ objętościowy: 90,7m³/h
- Wysokość podnoszenia: 4,1 m
- Moc na wale P₂: 1,59 kW
- Sprawność pompy: 64,5%
- Pobór mocy P₁: 2,3 kW

Do osadu nadmiernego dobrano pompy

- Q~ 15 m³/h
- H ~10 m
- moc nominalna P_n = 2,2 kW;
- pobór mocy w p-cie pracy P_{1.1} ~1,9 kW
- pompa pionowa, do zabudowy suchej, o budowie pompy zatapialnej (odporna na zalanie, IP65)
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Dane do doboru

- Liczba pomp – 1+1
- Wydajność każdej pompy 10÷15 m³/h
- Wys. podnoszenia H ~9,5 ÷ 10 m
- pompy suche

Zanurzeniowa pompa ścieków jako jednostopniowy, stacjonarny, pionowy agregat blokowy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków nie uszkadzających pompy ani mechanicznie ani chemicznie. Króciec tłoczny umieszczony promieniowo, dopływ do pompy osiowo. Agregat łatwy w serwisowaniu dzięki dzielonej obudowie silnika i części pompowej. Silnik zanurzeniowy w wykonaniu odpornym na ciśnienie z wewnętrznym, hermetycznie uszczelnionym aktywnym chłodzeniem z wysokowydajnym wymiennikiem ciepła. Komora silnika wyposażona w listwę zaciskowa. Uzwojenie silnika zabezpieczone czujnikiem



temperatury. Oba bezobstugowe zamknięte łożyska kulkowe wypełnione wysokowydajnym smarem. Możliwość wyposażenia w układ kontroli szczelności przed napływem wilgoci za pomocą elektrod prętowych.

Wszystkie elementy obudowy z żeliwa szarego. Wał i elementy łączące ze stali nierdzewnej. Silnik jest przeznaczony do pracy ciągłej (S1) pod pełnym obciążeniem w stanie zanurzonym i wynurzonym.

- Montaż na sucho.
- Króciec ssawny DN80 PN10
- Króciec tłoczny DN80 PN10
- Średnica wirnika: 185 mm
- Nominalna prędkość obrotowa: 1450 1/min
- Częstotliwość: 50Hz
- Wirnik wortex
- Moc nominalna: 2,2 kW
- Przepływ objętościowy: 17,1 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 9,8 m
- Moc na wale P2: 1,21 kW
- Sprawność pompy: 38,3%
- Pobór mocy P1: 1,91 kW

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów nadmiernych z osadników wtórnych rurociągami SN4 SDR41 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC.
- Projektuje się odpływ osadów nadmiernych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 $\phi 75 \times 4,5$ mm PE do zagęszczacza mechanicznego.
- Projektuje się odpływ osadów recykulowanych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 $\phi 180 \times 10,7$ mm PEHD do komór predenitryfikacji.

7.10. Zbiornik retencyjny wód deszczowych

Projektuje się zaadaptowanie istniejącego zbiornika komór fermentacyjnych na zbiornik retencyjny wód deszczowych. W tym celu projektuje się demontaż istniejących urządzeń znajdujących się w tym zbiorniku, wyczyszczenie zbiornika, uszczelnienie ścian, odnowienie powierzchni żelbetowej (powierzchnię żelbetową należy pokryć warstwą konserwującą) oraz montaż pomp i mieszadeł jak również barier zabezpieczających ze stali kwasoodpornej. Projektuje się również dodatkowy pomost eksploatacyjny.

Wymiary w rzucie – 44,5x31,0 m, H = 6,4 m, Hcz max = 5,9 m.

Liczba – 1 komora

Medium – ścieki deszczowe

Połączenia:

- Projektuje się napływ wód deszczowych rurociągiem SN4 SDR41 $\phi 400 \times 9,8$ mm PVC. grawitacyjnym z osadnika wstępnego (komory przelewowej)
- Projektuje się odpływ wód deszczowych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 $\phi 180 \times 10,7$ mm PEHD do komory rozprężnej przed osadnikiem wstępnym.



7.10.1. Mieszadło zbiornika retencyjnego.

Dobrano mieszadło z napędem bezpośrednim

- liczba – 4 szt. na komorę;
- częstotliwość 50 Hz
- moc znamionowa $P_2=6,5$ kW
- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1}=7,0$ kW;
- obroty 1400 obr/min
- współczynnik ciągu (ISO 21630) – 119 N/kW
- śmigło 3-łopatowe ze stali nierdzewnej 1.4571 o średnicy 0,25 m;
- wersja z powłoką ochronną korpusu
- mieszadła mocowane do dna
- minimalny poziom ścieków w zbiorniku dla pracy mieszadła – 0,85 m

7.10.2. Pompa w zbiorniku retencyjnym.

Dane do doboru

- Liczba pomp – 1+ 1 rezerwowa magazynowa
- $Q \sim 40\text{--}45$ m³/h przy minimalnym zwierciadle ścieków
- poziom górny (zwierciadło ścieków w komorze rozprężnej przed osadnikiem wstępnym) - $\sim 130,6$ m npm.
- poziom dolny minimalny $\sim 119,0$ m npm.
- $H_{gmax} = 130,6 - 119,0 = 11,6$ m
- rurociąg tłoczny – $\square 180$ PE SDR 17 L ~ 190 m

Obliczenia

- straty całkowite przepływu $\square_{hc50} \sim 4,3$ m
 - wys., podnoszenia pompy $H_{max} = 11,6 + 4,3 \sim 15,9$ m
- Dobrano pompę
- pompy zatapialna
 - wirnik otwarty -wortex;
 - wolny przełot 80 mm
 - moc nominalna $P_n = 5$ kW ;
 - moc na wale $P_2 = 3,9$ kW
 - pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1} = 2,3$ kW
 - praca w zakresie
 - $Q \sim 43$ m³/h dla zwierciadła minimalnego w zbiorniku retencyjnym;
 - $Q \sim 62$ m³/h dla zwierciadła maksymalnego w zbiorniku retencyjnym
 - Średnica wirnika: 260 mm
 - Nominalna prędkość obrotowa: 950 1/min
 - Częstotliwość: 50Hz
 - Wirnik vortex
 - Moc nominalna: 5 kW
 - Przepływ objętościowy: 43,3m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 14,8 m
 - Moc na wale P_2 : 3,9 kW
 - Sprawność pompy: 45,3%
 - Pobór mocy P_1 : 4,9 kW
 - Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności



Węzeł gospodarki osadowej

7.11. Zagęszczacz osadów

Projektuje się zagęszczacz osadów wstępnych i wtórnych. Zagęszczacz grawitacyjny przepływowy o działaniu ciągłym przeznaczony do zagęszczania osadów z osadnika wstępnego i wtórnego. Do odprowadzenia wody nadosadowej służy koryto z przelewem.

Odprowadzenie wody nadosadowej do kanalizacji wewnątrzzakładowej. Zagęszczony osad w dolnej części zbiornika odprowadzany jest rurą $\phi 125$ PE na zewnątrz do dalszej obróbki osadu.

Zbiornik żelbetonowy, wykonany według odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej. Zbiornik montowany w ziemi. Projektuje się także montaż barierek ochronnych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

Parametry zbiornika:

- Średnica zbiornika: 4,5 m
- Objętość czynna ok. 50,1 m³
- Wysokość całkowita: 4,95 m
- Wysokość czynna: 2,4 m

Po odstaniu i zagęszczeniu osad pobierany będzie pompowo do projektowanej pompowni osadów dowożonych i zagęszczonych.

Projektuje się budowę zagęszczacza grawitacyjnego i wyposażenie w dekanter automatyczny..

Projektuje się zbiornik wyposażony w następujące elementy:

- barierki ochronne oraz pomost eksploatacyjny
- zasuwę odcinającą
- mieszadło prętowe
- rura centralna z zespołem napędowym
- dekanter teleskopowy z napędem
- zgrzebło osadów
- rurociągi wewnętrzne
- sensor koncentracji masy
- pomiar wysokości zwierciadła osadu w zbiorniku
- układ automatycznego sterowania cyklem napełnienia, zagęszczenia, dekantacji i spustu.
- przekrycie zbiornika według odrębnego opracowania i wytycznych producenta.

Projektuje się przekrycie zbiornika zagęszczacza według projektu dostawcy zagęszczacza. Przykrycie powinno być wykonane z materiału laminatu żywiczno(poliestro)-szklanego, odpornego na działania różnorodnych związków chemicznych, zjawisk atmosferycznych.

Projektowane wyposażenie stanowi mieszadło prętowe, które w trakcie dyskretnej kompresji cząstek zawiesiny powoduje powolne agregatowanie cząstek i uwalnianie wody wolnej. Do spustu i odprowadzania wody nadosadowej służy automatyczny dekanter teleskopowy z napędem elektrycznym.

Projektowany układ będzie wyposażony w:

- powierzchniowy sensor koncentracji masy
- pomiar wysokości zwierciadła cieczy w zbiorniku
- układ automatycznego sterowania cyklem napełniania i zagęszczania, dekantacji i spustu

Budowa i zasada działania:

Konstrukcja składa się z pomostu roboczego do którego mocowany jest zespół napędowy i podwieszony wał rurowy z mieszadłem i zgarniaczem dennym. Urządzenia wykonane ze stali nierdzewnej.

Proces zagęszczania porcjowego obejmuje fazy:



- napełniania osadem
- zagęszczania
- dekantacji
- powtórki fazy 1-2-3 aż do przekroczenia dopuszczalnej gęstości odpływu z dekantera
- odprowadzenia osadu zagęszczonego

Zagęszczacz grawitacyjny osadu – Wyposażenie:

Wykonanie: stal nierdzewna 1.4301 (304, 0H18N9)

a) pomost stalowy L ~ 5,0 m

- barierki ochronne h = 1,1 m
- szerokość S = 1,3 m
- przykrycie – kratki pomostowe
- pomost przystosowany do przykrycia zbiornika
- drabina wejściowa L ~ 1,0 m

b) zespół napędowy

- motoreduktor planetarny N = 0,37 kW
- prędkość obrotowa mieszadła ok. 5,9 obr./h
- łożysko wieńcowe wielkogabarytowe
- podstawa napędu

c) układ dopływowy osadu

- obrotowy wał centralny Ø 300 mm
- rura doprowadzająca osad w obręb zagęszczacza DN150

d) kraty zagęszczające

- konstrukcja kratowa
- elementy mocowania do rury centralnej
- pręty zagęszczające
- łopaty denne zgarniające osad z dna zagęszczacza zakończone gumą

g) szafa sterownicza na pomoście

h) Układ odpływowy wód nadosadowych 1 kpl.

- dekanter teleskopowy DN150
- napęd elektryczny
- rura odpływowa w obręb zbiornika DN150

Wykonanie: stal nierdzewna 1.4301 (304, 0H18N9)

Dane techniczne:

- prędkość obrotowa mieszadła: n[1/h] 6
- Moc silnika: 0,18 N [kW]
- Masa mieszadła: 400 Q [kg]
- Wymiary:

H – 3,60 m

Hn – 3,00 m

D – 0,30 m

D1 – 0,20 m

D2 – 0,15 m

D3 – 0,15 m

Urządzenie dostarczone wraz ze skrzynką sterowniczą.

Projektuje się połączenie urządzenia światłowodami z dyspozytornią w budynku obsługi oczyszczalni.

Sterowanie z możliwością włączania i wyłączania w dyspozytorni.

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów wstępnym z osadnika wstępnego rurociągiem grawitacyjnym SN4 SDR 41 $\phi 160 \times 4,00$ PVC + montaż zasuwki odcinającej DN160
- Projektuje się odpływ zagęszczonych osadów do pompowni osadów



- zagęszczonych i dowożonych rurociągiem SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE + montaż zasuw odcinającej DN125
- Projektuje się odpływ części nadosadowych rurociągiem SN4 SDR 41 ϕ 160x4,00 PVC grawitacyjnym do kanalizacji wewnętrzzakładowej + montaż zasuw odcinającej DN165

7.12. Pompownia osadów zagęszczonych i dowożonych z komorą zrzutu osadów dowożonych

Pompownia składa się z dwóch zblokowanych, podziemnych zbiorników żelbetowych:

- Komory Zrzutu osadów
- Komory Pomp

Na stropie komory zrzutu osadów ulokowano instalację spustową osadów dowożonych wyposażoną w złącze DN100 dla wozów asenizacyjnych, przepływomierz i zawór z napędem elektrycznym. Dowożone osady wpadają do Komory Osadów Dowożonych. Na stropie komory usytuowano również instalację dezodoryzacji komory KOD, podłączoną do króćca wywiewnego, wyposażoną w filtr z wkładem z węgla aktywnego oraz wentylatorem wyciągowym.

Wymiary wewnętrzne komór:

Komora Zrzutu Osadów

- pojemność czynna 9m³,
- szerokość 2,7m,
- długość 3m,
- wysokość całkowita 2,7m
- wysokość czynna 2,20 m.

W stropie komory zaprojektowano 2 włazy żeliwne kanałowe o wymiarach 70x80 cm.

Nad komorą zrzutu osadów należy zainstalować kontener chroniący instalację spustową od czynników atmosferycznych. Wymiary kontenera: 2,85x1,70m, wys. 2m.

W komorze należy zamontować kratę ręczną do zatrzymania części stałych, czyszczoną ręcznie.

Komora Pomp Osadu Dowożonego

- Projektuje się 3 pompy montowane na sucho z oprzyrządowaniem.

Na stropie komory pomp

Wymiary komory pomp:

- szerokość 3,5m
- długość 4,25m,
- wysokość całkowita 2,7m

W stropie komory zaprojektowano 4 włazy żeliwne kanałowe o wymiarach 70x80 cm.

W komorze należy wykonać fundamenty pod instalację pomp oraz maceratora. Należy wykonać spadek posadzki 2 %. Należy zainstalować macerator na rurociągu ssącym z komory zrzutu osadów. Macerator musi mieć możliwość rozdrobnienia frakcji do 8 mm.

Pompy:

P_{26.1} – Pompa podająca osad doptywający z zagęszczacza na prasę osadów w układzie przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy

P_{26.2} – Pompa podająca osad doptywający z zagęszczacza na zbiornik buforowy osadów zagęszczonych

P_{26.3} – Pompa podająca osad z komory zrzutowej osadu na zbiornik buforowy osadów zagęszczonych

Projektuje się dobór następujących pomp:



- Pompa P_{26.1} – podająca osad zagęszczony na prasę osadów

Pompa

- nominalna moc: $P_n = 1,8 \text{ kW}$;
- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1} = 1,76 \text{ kW}$
- wirnik otwarty (wortex) □ 230
- wolny przełot – 80 mm;
- wydajność do 45m³/d

- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Średnice rurociągów: ssawny: SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE, tłoczny: SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE, w pompowni stal nierdzewna ϕ 104x2

- Pompa P_{26.2} – podająca osad zagęszczony do zbiornika buforowego

Pompa– nominalna moc: $P_n = 1,8 \text{ kW}$;

- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1} = 2,2 \text{ kW}$
- wirnik otwarty (wortex) □ 260
- wolny przełot – 80 mm;
- wydajność do 45 m³/d

- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Średnice rurociągów: ssawny: SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE, tłoczny: SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE, w pompowni stal nierdzewna ϕ 104x2

- Pompa P_{26.3} – podająca osad z komory zrzutowej osadu na zbiornik buforowy

Pompa– nominalna moc: $P_n = 2,2 \text{ kW}$;

- pobór mocy w p-cie pracy $P_{1.1} = 2,4 \text{ kW}$
- wirnik otwarty (wortex) □ 189
- wolny przełot – 80 mm;
- wydajność do 30m³/d

- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Średnice rurociągów: ssawny: ϕ 104x2 stal nierdzewna, tłoczny: SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm, w pompowni stal nierdzewna ϕ 104x2

Wyposażenie:

- przepływomierz osadów dowożonych

Przed pompą P_{26.3} projektuje się macerator ze zintegrowanym separatorem części stałych.

7.12.1. Macerator

Macerator:

- rozdrabniacz sitowo-nożowy z wymiennymi elementami głowicy tnącej;
- zintegrowany separator części stałych z otworem rewizyjnym wykonany ze stali galwanizowanej wyposażony dodatkowo w wyłącznik krańcowy;
- króćce kołnierzowe DN150 PN16 wlot-wylot;
- mechanizm tnący: docisk mechaniczny realizowany poprzez układ sprężyn;
- napęd motoreduktor
 - 4 kW,
 - 400/690V, 50 Hz
 - 8,3 A,
 - Obroty silnika/obroty wału 1445/326 obr/min
 - IP55
 - Zabezpieczenie termiczne: 3 PTC na uzwojeniu (bez wyzwalacza)



Macerator przystosowany do odbioru i rozdrabniania ciężkich ładunków:

- zmienny stopień rozdrabniania regulowany przepustowością i geometrią sita - tnącego oraz prędkością obrotową wału
- szybki i prosty dostęp do układu tnącego przez otwarcie górnej pokrywy, zamykanej na szybkozłacz z regulacją siły domknięcia
- uszczelnienie mechaniczne parą pierścieni ślizgowych
- podstawa i stopy maceratora wykonana z stali ocynkowanej
- gazowy teleskop dla ułatwienia otwierania pokrywy z napędem
- otwór rewizyjny do szybkiego usuwania ciał obcych z separatora
- korek spustowy w korpusie hydraulicznym
- wyłącznik bezpieczeństwa w przypadku otwarcia pokrywy podczas pracy maceratora lub w czasie konserwacji i napraw
- docisk noży do sita regulowany przy pomocy nakrętki oraz układu sprężyn.
- opór hydrauliczny maceratora – ok. 0,1 bar

WYKONANIE

- Separator i głowica tnąca : konstrukcja ze stali St.37, ocynkowana ogniowo,
- Noże tnące: 3 lub 4 szybko wymienne i samoostrzące się noże, samonastawne (osadzone na sworzniu), wykonane ze stali hardox
- Sito standard : hartowane ze stali hardox, sito do dwustronnego użycia
- Uszczelnienie wału : mechaniczne – para pierścieni ślizgowych

7.13. Instalacja dwuetapowej obróbki osadów ściekowych

Osad wtórny i wstępny po stabilizacji i zagęszczeniu w zagęszczaczu osadów trafiał będzie do zbiornika buforowego a następnie na projektowaną instalację dwustopniowej obróbki osadów, mającą na celu zmniejszenie wymaganej objętości komór przetrzymania oraz zwiększenie podatności osadu na odwadnianie i zmniejszenie całkowitej ilości produkowanego osadu odwodnionego.

Rurociągi projektowane w ramach instalacji dwuetapowej obróbki osadów ściekowych należy wyposażać w odpowiednią armaturę odcinającą.

7.13.1. Zagęszczacz mechaniczny osadów

W celu prawidłowego funkcjonowania instalacji dwuetapowej obróbki osadów, osady nadmierne muszą zostać zagęszczone przy użyciu zagęszczarki mechanicznej. Projektuje się dobór zagęszczarki taśmowej, które zlokalizowane zostanie w projektowanym budynku C.

Grawitacyjny zagęszczacz taśmowy przeznaczony jest do zagęszczania osadów komunalnych oraz wszystkich innych osadów, w których zachodzi proces flokulacji. Zasada działania opiera się na rozdzielaniu fazy ciekłej od stałej poprzez grawitacyjny przesącz odcieku przez tkaninę filtracyjną krążącą wokół dwóch rolek.

Zagęszczacz wyposażony jest w opatentowany zawór mieszający osad / polimer z regulowanym ramieniem dźwigni, które ustawia się na mniej więcej 70 % otwarcia w celu zapewnienia turbulentnego mieszania osadu z polimerem oraz w zbiornik flokulacyjny w którym następuje proces tworzenia tzw. kłaczków. Szeregi szykan w sekcji odcieku grawitacyjnego zapewniają równomierne rozłożenie osadu na całej szerokości taśmy co pozwala na swobodny przesącz odcieku przez tkaninę filtracyjną. Szykany mogą być łatwo unoszone do góry w celu usunięcia zalegających szmat itp



Cechy

- Opatentowana, regulowana rampa pozwalająca na zwiększenie wydajności zagęszczania oraz dostosowanie stopnia zagęszczania do wymagań procesu.
- Konstrukcja ze stali nierdzewnej AISI 316 lub AISI 304.
- Wytrzymała, solidna konstrukcja.
- Zamknięta konstrukcja zapobiegająca przedostawaniu się zapachów.
- Zewnętrznie regulowane szykany.
- Łatwy dostęp do wnętrza w celu wizualizacji procesu przez operatora.
- System kontroli naprężenia taśmy.
- Wymagana mała powierzchnia instalacyjna.
- Opatentowany zawór mieszający osad / polimer.

Zalety

- Niski pobór mocy.
- Niskie zużycie polimeru dzięki unikalnej konstrukcji zaworu mieszającego osad / polimer.
- Wymagana minimalna obsługa operatora.
- Możliwość instalacji na zewnątrz.
- Duża przepustowość.
- Niskie koszty eksploatacji.

Charakterystyka:

- Model ABCT 0,6m
- Długość: 4400 mm
- Szerokość: 1735 mm
- Wysokość: 2145 mm
- Max. Natężenie przepływu: 30m³/h
- Max. Wydajność masowa: 250kg s.m./h

Projektuje się także dobór automatycznej stacji dozowania polielektrolitu:

Parametry techniczne:

- Wydajność: 400 l/h
- Zakres stężeń: 0,05-0,5 %
- Zasilanie: 400V 50Hz
- Moc zainstalowana: 0,5 kW
- Przyłącze wody: 1,2"
- Pobór gotowego polimeru: ¾"
- Spust: 1"
- Materiał zbiorników: stal 1.4301

Stacja służąca do roztwarzania polielektrolitu. Składa się z dwóch zbiorników. Zbiornik pierwszy, 60 l, służy do magazynowania emulsji polielektrolitu, drugi zarobowy, 35 l, do roztwarzania. Przeznaczenie: Działanie stacji polega na stałym roztwarzaniu emulsji polielektrolitu w wodzie w odpowiednim stężeniu. Przepływ wody powoduje dostarczenie gotowego roztworu do procesu.

Zasilanie: emulsja polielektrolitu

Produkt: roztwór polielektrolitu w stężeniu 0,05 – 0,5%

Rozmiar/wyd.: możliwości regulacji wydajności w zakresie 200-900l/h

Materiał: Stal nierdzewna

Wypożyczenie:

- mieszadło ze stali AISI 304 wraz z silnikiem w pierwszej komorze
- pompa emulsji polielektrolitu
- rurociągi spustowe oraz przyłączeniowe,
- dwa rotametry,
- zasilanie stacji wodą roztwarzającą - reduktor ciśnienia, zawór Elektromagnetyczny



Wypożyczenie dodatkowe:

Szafa sterownicza lakierowana, stopień ochrony IP54. Ogrzewanie oraz wentylacja sterowane termostatem. Układ wyłączenia awaryjnego, kontrola, jakości napięcia zasilającego. Szafa wyposażona w sterownik pracy układu wraz z panelem operatorskim dotykowym. Szafa sterownicza wyposażona we wszystkie elementy niezbędne do zasilania oraz pracy zagęszczarki taśmowej. Komunikacja z centralną dyspozytornią za pomocą sygnałów bezpołączeniowych.

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów nadmiernych z pompowni recyrkulatu rurowością tlocznym SDR 17 PN 10 ϕ 75x4,5 mm PE.
- Projektuje się odpływ osadów nadmiernych zagęszczonych rurowością tlocznym ϕ 104x2,00 mm stal. Do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych.

7.13.2. Zbiornik buforowy osadów zagęszczonych

Projektuje się naziemny zbiornik buforowy osadów zagęszczonych wykonany ze stali z powłoką epoksydową.

Naziemny zbiornik z powłoką

- Średnica: 8,525 m
- Wysokość: 7,20 m
- Pojemność całkowita z płaskim dnem: 410,97 m³;
- Pojemność użytkowa (wolna krawędź -0,50 m:): 380,15 m³;
- Maksymalny poziom osadu od górnej krawędzi ściany zbiornika: 0,5m;
- pH: 5-9
- Ściany zbiornika: Stal pokryta powłoką
- grubość powłoki: od wewnątrz 0.08-0.24mm, od zewnątrz: 0.09-0.13mm, w kolorze 7035
- Przekrycie/dach: Stal pokryta powłoką
- grubość powłoki od wewnątrz: 0.08-0.24mm, od zewnątrz: 0.09-0.13mm, w kolorze 7035
- Temperatura maksymalna: do 40°C
- Ciężar właściwy medium: 10,5 kN/m³
- Obciążenie wiatrem: do 125km/h
- Obciążenie śniegiem: 0,9 kN/m²
- Śruby: stal ocynkowana z łbami pokrytymi tworzywem, zabezpieczone masą uszczelniającą
- Strefa sejsmiczna: 0, FM1000
- Opaski górne, dolne i wiatrowe: stalowe ocynkowane
- Zaproponowany zbiornik będzie miał wykonane panele w najnowszej dostępnej technologii. Płaszcz zbiornika składa się z blach cynkowanych hutniczo, powlekanych metodą elektrostatyczną poprzez aplikację powłoki epoksydowej podanej procesowi polimeryzacji w temperaturze ok. 220°C i dodatkowo zabezpieczonej od strony wewnętrznej powłoką poliuretanową, zabezpieczającą przed oddziaływaniem agresywnego środowiska.
- Zaproponowana w tym zbiorniku technologia oparta jest na standardach obowiązujących norm PN-EN.
- Wymiary fundamentu zbiornika 9x9m



Dach

- Nachylenie: 15 stopni.
- Maksymalne ciśnienie projektowane: +35 mbar
- Maksymalne ciśnienie robocze (gaz): +30 mbar
- Maksymalne podciśnienie projektowane: - 5 mbar
- Maksymalne podciśnienie robocze: - 2,5 mbar
- Panele dachowe są zamontowane do samonośnej konstrukcji dachowej za pomocą ocynkowanych śrub i uszczelnione masą uszczelniającą.
- Konstrukcja dachowa wykonana jest z ocynkowanych profili stalowych zamontowanych do opaski na górnej krawędzi zbiornika.

Izolacja termiczna zbiornika i dachu

Izolacja termiczna (tylko bryły zbiornika) składa się ze wełny o grubości 100 mm. Na zewnątrz warstwa izolująca płaszcza zbiornika obudowana jest blachą trapezową o grubości min. 0,50 mm, (cynkowaną i powlekaną w wybranym kolorze RAL), przymocowaną za pomocą śrub.

Pierścień sprężający do zamocowania krokiew i pomostów na dachu zbiornika

Pierścień sprężający ze stali cynkowanej ogniowo wraz z dachem jest w stanie przejąć obciążenia od pomostów.

Akcesoria:

- Drabina koszowa z platformą roboczą 1000 x 800 mm z barierką i spocznikiem pośrednim ze stali ocynkowanej . – szt. 1
- Pomost dookoła zwornika dachu (z barierką, stal ocynkowana).
- Schody łączące platformę ze zwornikiem na środku dachu (stal ocynkowana).
- Przyjęto zestaw króćców przyłączy dla zbiornika wg. poniższego:
 - 2 szt – DN 150 PN 10 – dwukotnierzowe ściana zbiornika
 - 2 szt – DN150 PN 10– jedno kotnierzowe
 - 2 szt – DN100 PN 10 – jedno kotnierzowe
- Przejścia rur przez ściany mogą być wykonane, jako dwustronne lub jednostronne, długość 150 mm zgodnie z DIN 2576 (PN 10).
- Włazy ze stali nierdzewnej lub epoksydowanej termicznie - przyjęto jeden zestaw włazów dla zbiornika (zestaw składa się z 1szt. □800mm w ścianie i 1szt. □600mm w kopule dachu zbiornika zintegrowany z wziernikiem).
- Kopuła Ø2500 przykręcana do zwornika dachu z króćcami, wykonanie materiałowe stal nierdzewna
- Cieczowy zawór bezpieczeństwa DN 200 PN10 mocowany na króćcu kopuły, wykonanie materiałowe stal nierdzewna. Ciśnienie zadziałania +35 mbar i podciśnienie zadziałania – 2,5 mbar.
- Wziernik DN500/600 z osłoną i wycieraczkami od wewnątrz i zewnątrz oraz osłoną. Materiał - stal nierdzewna.

Wytyczne:

1. Plac budowy i droga dojazdowa przy przekazaniu muszą być wyrównane i utwardzone. Do fundamentów musi być zapewniony dostęp 40 tonowego samochodu ciężarowego i dźwigu samochodowego.
2. Wszelkie linie instalacyjne (woda, gaz, prąd, telefon) zarówno nadziemne i podziemne znajdujące się zbyt blisko fundamentów muszą być usunięte lub zabezpieczone przez klienta.
3. Przed rozpoczęciem montażu klient wprowadzi naszych montażystów w ogólne i szczególne zalecenia obowiązujące na budowie.



4. Inwestor musi zapewnić przyłącze elektryczne zakończone skrzynką przyłączeniową w promieniu 15 m od fundamentu. Wymagane zasilanie: 400V, 50 Hz, 3x 63 A, oraz 230 V.
7. Fundamenty muszą być łatwo dostępne z każdej ze stron, a grunt w ich bezpośrednim sąsiedztwie musi być zniwelowany i utwardzony do poziomu płyty fundamentowej w promieniu 5 m wokół fundamentów.
8. Fundament musi być wodoszczelny, wykonany wg dostarczonego projektu.
9. Fundament musi mieć powierzchnię wygładzoną na obwodzie. Jakakolwiek różnica poziomów nie może przekraczać +/- 10 mm.
10. Fundament w chwili rozpoczęcia montażu zbiornika musi uzyskać pełną wytrzymałość po 28 dniach dojrzewania.
12. Wszelkie powłoki na fundamencie muszą zostać wypłukane.
13. Do klienta należy wyznaczenie i trwałe zaznaczenie reperu 0° na fundamencie.
14. Do klienta należy napełnienie i opróżnienie zbiornika wodą do próby szczelności.

Zbiornik jest hermetyczny, odpory odprowadzane są do filtru katalitycznego, który zlokalizowano obok zbiornika. Na stropie zamocowane jest mieszadło o wale pionowym, zapewniające odpowiednie wymieszanie osadów. Na stropie posadowiono również pomost zapewniający dostęp do napędu mieszadła, na pomost prowadzi drabinka zabezpieczona pałąkiem.

Do zbiornika trafiają osady ściekowe z oczyszczalni po zagęszczeniu na projektowanym zagęszczaczu osadów. Do zbiornika kierowane są również osady dowożone pompowane z pompowni ścieków zagęszczonych i dowożonych.

Zbiornik wyposażony jest w czujniki zabezpieczające pompy pobierające osad ze zbiornika przed suchobiegiem, przed przepełnieniem zbiornika i wyłączające mieszadło przy zbyt niskim poziomie osadów. Czujnik poziomu przekazuje również odczyty do dyspozytorni.

Wypożyczenie zbiornika stanowią:

- mieszadło o mocy 5,8 kW - 2 szt., zapewniające pełne wymieszanie komory (min. 10 wymieszania na dobę) mocowane na dnie i ścianie zbiornika,
- łamacze strugi (ekrany) - wymagane - Proponowane wymiary 1000x2000mm, w ilości 2 szt., rozmieszczonych przeciwległe, na obwodzie, wewnątrz zbiornika.

Projektuje się dobór dwóch mieszadeł zatapiających

- liczba – 2 szt. na zbiornik;
- częstotliwość 50 Hz
- moc znamionowa 4,5 kW
- prędkość śmigła: 3091/min
- współczynnik ciągu / mocy (ISO21630) 244N/kW
- Średnica śmigła 0,5 m
- max. Pobór mocy: 5,8 kW
- mieszadła mocowane do dna i do ściany
- minimalne przykrycie medium nad śmigłem – 0,9 m

Montaż mieszadła(eł) według rysunku montażowego. Aby zagwarantować pracę ciągłą, musi być zapewnione minimalne przykrycie medium powyżej śmigła.

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów dowożonych nieodwodnionych z pompowni osadów zagęszczonych i dowożonych rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 ϕ 110x6,6 mm PE.
- Projektuje się napływ osadów zagęszczonych wstępnych z zagęszczacza grawitacyjnego rurociągiem tłocznym SDR 17 PN 10 ϕ 125x7,4 mm PE.
- Projektuje się odpływ osadów zmieszanych na instalację hydrolizy rurociągiem ϕ 154x2,00 stal.



- Projektuje się odpływ awaryjny omijający instalację hydrolizy do zbiornika osadów przetworzonych rurociągiem $\phi 154 \times 2,00$ stal.
- Projektuje się odpływ osadów zmieszanych na układ przetwarzania osadów na polepszacze gleby i nawozy (na przeniesioną istniejącą prasę osadów) rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 110 \times 6,6$ mm PE.
- Projektuje się odpływ awaryjny osadów zmieszanych na prasę tłokową rurociągiem $\phi 154 \times 2,00$ stal. Przepływ awaryjny odbywał się będzie rurociągiem doprowadzającym awaryjnie osad do zbiornika osadów przetworzonych z tym, że projektowana pompa P4.3 będzie tłoczyła albo na zbiornik albo na pompę P4.4 przed prasą tłokową. Za pompą P4.3 projektuje się odejście i poprowadzenie rurociągu po ścianie na wysokości $H=5,68$ m i podpięcie do rurociągu DN125 stal doprowadzonego do pompy P4.4. Projektuje się montaż armatury odcinającej na ww. rurociągach.
- Projektuje się napływ osadów dowożonych odwodnionych z muldy przyjęciowej rurociągiem tłocznym $\phi 154 \times 2,00$ stal.
- Projektuje się połączenie instalacji dezodoryzacji ze zbiornikiem rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 110 \times 6,6$ mm PE.
- Projektuje się napływ osadów nadmiernych zagęszczonych z zagęszczacza mechanicznego rurociągiem tłocznym $\phi 104 \times 2,00$ mm stal.

Instalacja dwuetapowej obróbki osadów:

7.13.3. I etap procesu: Hydroliza termiczna.

Parametry instalacji hydrolizy:

- Typ hydrolizy: bezciśnieniowa,
- Przepustowość hydrauliczna: 45,5 m³/d,
- Zawartość suchej masy w osadzie podawanym do instalacji hydrolizy: 4 – 7 %sm,
- Temperatura procesu: minimum 70 °C,
- Ciepło na potrzeby reaktora 1618 kWh/d,
- Moc zainstalowana urządzeń: ok. 33 kW,
- Reaktor z mieszadłem, inżektorem, oprzyrządowaniem, płaszczem grzewczym, izolacja,
- Wymiennik ciepła osad/osad 2-komorowy z mieszadłem, oprzyrządowaniem, izolacja,
- Biofiltr powietrza z wentylatorem,
- Pompa osadowa nadawy na instalację hydrolizy,
- Pompa osadowa wymiennika,
- Pompa osadowa reaktora,
- Pompa cyrkulacyjna wody gorącej,
- Komplet rurociągów łączących urządzenia wraz z układem armatury z napędami ręcznymi i pneumatycznymi,
- Układ wytwarzania i rozdziału sprężonego powietrza,
- Szafa zasilająca - sterownicza instalacji wraz aparaturą kontrolno-pomiarową oraz okablowaniem do napędów i urządzeń kontrolno- pomiarowych,
- Całość instalacji dostarczona przez jednego dostawcę,
- Wymienniki ciepła i reaktor wykonane jako zbiorniki bezciśnieniowe ze stali kwasoodpornej min. 1.4304, z izolacją z wełny mineralnej gr. 100mm i płaszczem z blachy aluminiowej gr. 0,8mm,
- Całość instalacji ma być specjalnie dobrana do medium oraz zachodzących procesów termicznych,



-Instalacja będzie eksploatowana w trybie automatycznym. Szafa zasilająca sterownicza wyposażona w sterownik PLC, z ekranem dotykowym pozwalającym na lokalne sterowanie.
-Sygnały stanu pracy poszczególnych urządzeń (praca, awaria, postój) przekazywane będą do centralnej dyspozytorni.

II etap procesu: stabilizacja osadów ściekowych.

Ten etap dwustopniowej obróbki osadów ściekowych polegać będzie na beztlenowej stabilizacji osadów ściekowych w zamkniętych komorach przetrzymania osadów.

Projektuje się dwa zbiorniki przetrzymania osadów o kubaturze 500m³ każdy.

Elementy instalacji zbiorników przetrzymania osadów:

- mieszadło centralne instalowane w każdym zbiorniku

Projektuje się wykonanie naziemnych zbiorników ze stali z powłoką epoksydową

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów zmieszanych ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych rurociągiem tłocznym $\phi 154 \times 2,00$ stal.
- Projektuje się odpływ kanalizacji technologicznej rurociągami SDR 41 SN 4 $\phi 200 \times 4,9$ mm PVC do kanalizacji wewnętrzzakładowej.
- Projektuje się odpływ osadów poddanych hydrolizie na zbiorniki przetrzymania osadów rurociągiem tłocznym $\phi 204 \times 2,00$ stal.

7.13.4. Zbiorniki przetrzymania osadów ściekowych:

Projektuje się wykonanie naziemnych zbiorników ze stali z powłoką epoksydową

- Średnica: 8,525 m
- Wysokość: 9,60 m
- Pojemność całkowita z płaskim dnem: 547,96 m³
- Pojemność użytkowa (wolna krawędź – 0,50m): 519,42 m³
- Maksymalny poziom osadu od górnej krawędzi ściany zbiornika 0,5m;
- pH – 5-9
- Ściany zbiornika: Stal pokryta powłoką epoksydową; Grubość powłoki od wewnątrz 0,08-0,24mm, od zewnątrz 0,09-0,13mm, w kolorze 7035
- Przekrycie/dach – stal pokryta powłoką epoksydową
- Temperatura maks. Do 40°C
- Ciężar właściwy medium: 10,5 kN/m³
- Obciążenie wiatrem: do 125 km/h
- Obciążenie śniegiem: 0,9 kN/m²

Śruby: stal ocynkowana z śrubami pokrytymi tworzywem, zabezpieczone masą uszczelniającą
Zaproponowany zbiornik będzie miał wykonane panele w najnowszej dostępnej technologii. Płaszcz zbiornika składa się z blach cynkowanych hutniczo, powlekanych metodą elektrostatyczną poprzez aplikację powłoki epoksydowej podanej procesowi polimeryzacji w temperaturze ok. 220°C i dodatkowo zabezpieczonej od strony wewnętrznej powłoką poliuretanową, zabezpieczającą przed oddziaływaniem agresywnego środowiska. Zaproponowana w tym zbiorniku technologia oparta jest na standardach obowiązujących norm PN-EN.

- Dach powłoka epoksydowa
- Nachylenie: 15 st.
- Maksymalne ciśnienie projektowane: +35 mbar
- Maksymalne ciśnienie robocze (gaz): +30mbar



- Maksymalne podciśnienie projektowane: -5mbar
- Maksymalne podciśnienie robocze: -2,5 mbar

Panele dachowe są zamontowane do samonośnej konstrukcji dachowej za pomocą ocynkowanych śrub i uszczelnione masą uszczelniającą. Konstrukcja dachowa wykonana jest z ocynkowanych profili stalowych zamontowanych do opaski na górnej krawędzi zbiornika.

Izolacja termiczna zbiornika i dachu:

Izolacja termiczna (tylko bryły zbiornika) składa się ze wełny o grubości 100 mm. Na zewnątrz warstwa izolująca płaszcza zbiornika obudowana jest blachą trapezową o grubości min. 0,50 mm, (cynkowaną i powlekaną w wybranym kolorze RAL), przymocowaną za pomocą śrub. Na zewnątrz warstwa izolująca dachu zbiornika obudowana jest blachą płaską o grubości min. 0,50mm, (cynkowaną i powlekaną w wybranym kolorze RAL), przymocowaną za pomocą śrub.

Pierścień sprężający do zamocowania krokiew i pomostów na dachu zbiornika

Pierścień sprężający ze stali cynkowanej ogniowo wraz z dachem jest w stanie przenieść obciążenia od pomostów.

Akcesoria: (zgodne z DIN)

1. Drabina koszowa z platformą roboczą 1000 x 800 mm z barierką i spocznikiem pośrednim ze stali ocynkowanej . – szt. 1
2. Pomost dookoła zwornika dachu (z barierką, stal ocynkowana).
3. Schody łączące platformę ze zwornikiem na środku dachu (stal ocynkowana).
4. Przyjęto zestaw króćców przyłączeniowych dla zbiornika wg poniższego:
2 szt. DN150 PN10 dwu-kołnierzowe ściana zbiornika
2 szt. DN150 PN10 jedno-kołnierzowe
2 szt. DN100 PN10 jedno-kołnierzowe
Przejścia rur przez ściany mogą być wykonane, jako dwustronne lub jednostronne, długość 150 mm zgodnie z DIN 2576 (PN 10).
5. Włazy ze stali nierdzewnej lub epoksydowanej termicznie - przyjęto jeden zestaw włazów dla zbiornika (zestaw składa się z 1szt. $\phi 800$ mm w ścianie i 1szt. $\phi 600$ mm w kopule dachu zbiornika zintegrowany z wziernikiem).
6. Kopuła $\phi 2600$ przykręcana do zwornika dachu WKF z króćcami, wykonanie materiałowe stal nierdzewna.
7. Cieczowy zawór bezpieczeństwa DN 200 PN10 mocowany na króćcu kopuły, wykonanie materiałowe stal nierdzewna. Ciśnienie zadziałania +35 mbar i podciśnienie zadziałania – 2,5 mbar.
8. Wziernik DN500/600 z osłoną i wycieraczkami od wewnątrz i zewnątrz oraz osłoną. Materiał - stal nierdzewna.
9. Komora przelewowa z ociepleniem 100mm, wykonanie materiałowe stal nierdzewna.

Wytyczne:

1. Plac budowy i droga dojazdowa przy przekazaniu muszą być wyrównane i utwardzone. Do fundamentów musi być zapewniony dostęp 40 tonowego samochodu ciężarowego i dźwigu samochodowego.
2. Wszelkie linie instalacyjne (woda, gaz, prąd, telefon) zarówno nadziemne i podziemne znajdujące się zbyt blisko fundamentów muszą być usunięte lub zabezpieczone przez klienta.
3. Przed rozpoczęciem montażu klient wprowadzi naszych montażystów w ogólne i szczególne zalecenia obowiązujące na budowie.



4. Inwestor musi zapewnić przyłącze elektryczne zakończone skrzynką przyłączeniową w promieniu 15 m od fundamentu. Wymagane zasilanie: 400V, 50 Hz, 3x 63 A, oraz 230 V.
7. Fundamenty muszą być łatwo dostępne z każdej ze stron, a grunt w ich bezpośrednim sąsiedztwie musi być zniwelowany i utwardzony do poziomu płyty fundamentowej w promieniu 5 m wokół fundamentów.
8. Fundament musi być wodoszczelny, wykonany wg dostarczonego projektu.
9. Fundament musi mieć powierzchnię wygładzoną na obwodzie. Jakakolwiek różnica poziomów nie może przekraczać +/- 10 mm.
10. Fundament w chwili rozpoczęcia montażu zbiornika musi uzyskać pełną wytrzymałość po 28 dniach dojrzewania.
12. Wszelkie powłoki na fundamencie muszą zostać wypłukane.
13. Do klienta należy wyznaczenie i trwałe zaznaczenie repery 0° na fundamencie.
14. Do klienta należy napełnienie i opróżnienie zbiornika wodą do próby szczelności.

Dodatkowo wyposażenie:

- komora przelewowa będąca elementem komory dostarczana przez dostawcę zbiornika

Osprzęt:

- ujęcie gazu procesowego z kominkiem awaryjnym i czujnikiem ciśnienia biogazu
- bezpiecznik cieczowy podciśnieniowo-nadciśnieniowy, który zabezpiecza ZPO i instalację biogazu przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia i wystąpienia podciśnienia
- czujnik pomiaru poziomu osadu w zbiorniku
- czujnik obecności piany (czujnik pojemnościowy)
- pomiary temperatury: jeden na stropie i dwa z boku komory
- pomiar pH

Wyposażenie pojedynczego zbiornika stanowią:

- mieszadło o wale pionowym, o mocy 4kW - 1 szt., zapewniające pełne wymieszanie komory (min. 10 wymieszania na dobę) mocowane na stropie zbiornika, Wykonanie dla strefy Ex.
- łamacze strugi (ekrany) - wymagane - Proponowane wymiary 12500x2500mm, w ilości 2 szt., rozmieszczonych przeciwległe, na obwodzie, wewnątrz zbiornika.

Projektuje się dobór mieszadła pionowego, śmigłowego

Parametry mieszadła

- Pozycja w zbiorniku: pionowo, centralnie, na zbiorniku
- Kołnierz: mont. mieszadła **DN400 PN10**
- Silnik: 4kW/~1500obr, 3x400V, 50Hz, IP55, PTC;
- Przekładnia: walcowa – płaska;
- Falownik: wymagany, do montażu poza strefą EX,
- łożyskowanie wału: w części napędowej, zespół łożyska wsporcze w obudowie
- Długość wału: ~7-8 m;
- Sprzęgło kołnierzowe: dzieli wał na krótsze odcinki
- Śmigło: dwa (2 szt.); górne typu CSP, dwułopatowe, o zwiększonej wydajności pompowej, łopaty skręcane na wale, o średnicy 2500 mm. Dolne dwułopatowe o zwiększonej wydajności pompowej, łopaty skręcane na wale o średnicy 2500 mm.
- Materiał: powierzchnia styku elementów mieszadła w trefie gazowej, AISI 316, w zanurzeniu AISI316/304. Zespół napędowy oraz łożyska wsporcze – żeliwo sferoidalne lub stal węglowa konstrukcyjna, zabezpieczona antykorozyjnie powłokami lakierniczymi lub według wskazań dostawcy/producenta. Klasa korozyjności dla powłok lakierniczych C4.

Parametry obciążeniowe generowane przez zespół mieszadła, działające na kołnierz montażowy króćca zbiornika:

- Waga zespołu mieszadła ~1300 kg



- Moment obrotowy 1800 Nm
- Moment zginający 1800 Nm
- Siła osiowa 2600 N
- Sztywność montażowa, minimalna, wymagana na kołnierzu króćca zbiornika - 600 000 Nm/rad
- Minimalny otwór do montażu mieszadła Ø700mm lub 700x700 mm
- Falownik wymagany -

Wszystkie urządzenia AKP, osprzęt elektryczny i silniki elektryczne muszą posiadać wykonanie przeciwwybuchowe Ex. Armatura i połączenia zastosowane w górnym stożku komory fermentacyjnej oraz komorze przelewowej powinny być gazoszczelne.

Komora przelewowa jest połączona ze zbiornikiem przetrzymania osadów dwoma przewodami. Pierwszy o średnicy DN150 ze stali nierdzewnej odprowadza poprzez zastawkę osad przefermentowany z dna zbiornika. Drugi przewód DN250 zakończony w zbiorniku lejem, łączy ZPO z komorą przelewową na poziomie zwierciadła osadu. Służy on do okresowego odbioru części pływających (kożucha) tworzących się w czasie procesu. Odbywa się to przez upuszczenie kożucha zasuwą DN250 przy całkowitym zalaniu jej wylotu. Dzięki temu można kontrolować usuwanie kożucha nie wypuszczając gazu. Proces usuwania kożucha można kontrolować przez wizjer zamontowany nad lejem przewodu upustowego.

Odprowadzenie osadu ze ZPO do ZOP przewodem DN200, w części nadziemnej wykonanym ze stali nierdzewnej.

Gaz poprzez ujęcie zainstalowane na stropie ZPO kierowany jest do zbiornika technologicznego i dalszych urządzeń. ZPO wyposażony jest w czujniki temperatury i czujniki poziomu osadu.

Zbiornik podlega próbie szczelności hydraulicznej i próbie ciśnienia przestrzeni gazowej.

Montaż instalacji technologicznych należy przeprowadzić po próbie szczelności.

Ze względu na silną agresywność chemiczną środowiska wewnątrz ZPO należy zastosować powłoki ochronne dla powierzchniowej betonu. Można stosować odpowiednie systemy na bazie żywic epoksydowych.

Kopuły ZPO są chronione masztami odgromowymi o wysokości podanej w projekcie elektroenergetycznym.

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów poddanych hydrolizie na zbiorniki przetrzymania osadów rurociągiem tłocznym $\phi 204 \times 2,00$ stal.
- Projektuje się odpływ osadów ustabilizowanych rurociągami tłocznymi $\phi 154 \times 2,00$ mm stal do zbiornika osadów przetworzonych.

7.13.5. Zbiornik osadów przetworzonych

Projektuje się wykonanie naziemnych zbiorników ze stali z powłoką epoksydową

- Średnica: 4,65 m
- Wysokość: 6,6 m
- Pojemność całkowita z płaskim dnem: 112,00 m³
- Pojemność użytkowa (wolna krawędź – 0,50m): 102,90 m³
- Maksymalny poziom osadu od górnej krawędzi ściany zbiornika 0,5m;
- pH – 5-9
- Ściany zbiornika: Stal pokryta powłoką epoksydową; Grubość powłoki od wewnątrz 0.08-0.24mm, od zewnątrz 0.09-0.13mm, w kolorze 7035
- Przekrycie/dach – stal pokryta powłoką epoksydową



- Temperatura maks. Do 40oC
- Ciężar właściwy medium: 10,5 kN/m³
- Obciążenie wiatrem: do 125 km/h
- Obciążenie śniegiem: 0,9 kN/m²
- Strefa sejsmiczna: 0, FM1000
- Opaski górne, dolne i wiatrowe: stalowe ocynkowane
- Zaproponowany zbiornik będzie miał wykonane panele w najnowszej dostępnej technologii. Płaszcz zbiornika składa się z blach cynkowanych hutniczo, powlekanych metodą elektrostatyczną poprzez aplikację powłoki epoksydowej podanej procesowi polimeryzacji w temperaturze ok. 220°C i dodatkowo zabezpieczonej od strony wewnętrznej powłoką poliuretanową, zabezpieczającą przed oddziaływaniem agresywnego środowiska.
- Zaproponowana w tym zbiorniku technologia oparta jest na standardach obowiązujących norm PN-EN.
- Wymiary fundamentu zbiornika 5,6x5,6m

Dach

- Nachylenie: 15 stopni.
- Maksymalne ciśnienie projektowane: +35 mbar
- Maksymalne ciśnienie robocze (gaz:) +30 mbar
- Maksymalne podciśnienie projektowane: - 5 mbar
- Maksymalne podciśnienie robocze: - 2,5 mbar
- Panele dachowe są zamontowane do samonośnej konstrukcji dachowej za pomocą ocynkowanych śrub i uszczelnione masą uszczelniającą.
- Konstrukcja dachowa wykonana jest z ocynkowanych profili stalowych zamontowanych do opaski na górnej krawędzi zbiornika.

Pierścień sprężający do zamocowania krokiew i pomostów na dachu zbiornika

Pierścień sprężający ze stali cynkowanej ogniowo wraz z dachem jest w stanie przenieść obciążenia od pomostów.

Akcesoria:

- Drabina koszowa z platformą roboczą 1000 x 800 mm z barierką i spocznikiem pośrednim ze stali ocynkowanej . – szt. 1
- Pomost dookoła zwornika dachu (z barierką, stal ocynkowana).
- Schody łączące platformę ze zwornikiem na środku dachu (stal ocynkowana).
- Przejścia rur przez ściany mogą być wykonane, jako dwustronne lub jednostronne, długość 150 mm zgodnie z DIN 2576 (PN 10).
- Włazy ze stali nierdzewnej lub epoksydowanej termicznie - przyjęto jeden zestaw włazów dla zbiornika (zestaw składa się z 1szt. □800mm w ścianie i 1szt. □600mm w kopule dachu zbiornika zintegrowany z wziernikiem).
- Kopuła Ø2500 przykręcana do zwornika dachu z króćcami, wykonanie materiałowe stal nierdzewna
- Cieczowy zawór bezpieczeństwa DN 200 PN10 mocowany na króćcu kopuły, wykonanie materiałowe stal nierdzewna. Ciśnienie zadziałania +35 mbar i podciśnienie zadziałania – 2,5 mbar.
- Wziernik DN500/600 z osłoną i wycieraczkami od wewnątrz i zewnątrz oraz osłoną. Materiał -
- stal nierdzewna.



Wytyczne:

1. Plac budowy i droga dojazdowa przy przekazaniu muszą być wyrównane i utwardzone. Do fundamentów musi być zapewniony dostęp 40 tonowego samochodu ciężarowego i dźwigu samochodowego.
2. Wszelkie linie instalacyjne (woda, gaz, prąd, telefon) zarówno nadziemne i podziemne znajdujące się zbyt blisko fundamentów muszą być usunięte lub zabezpieczone przez klienta.
3. Przed rozpoczęciem montażu klient wprowadzi naszych montażystów w ogólne i szczególne zalecenia obowiązujące na budowie.
4. Inwestor musi zapewnić przyłącze elektryczne zakończone skrzynką przyłączeniową w promieniu 15 m od fundamentu. Wymagane zasilanie: 400V, 50 Hz, 3x 63 A, oraz 230 V.
7. Fundamenty muszą być łatwo dostępne z każdej ze stron, a grunt w ich bezpośrednim sąsiedztwie musi być zniwelowany i utwardzony do poziomu płyty fundamentowej w promieniu 5 m wokół fundamentów.
8. Fundament musi być wodoszczelny, wykonany wg dostarczonego projektu.
9. Fundament musi mieć powierzchnię wygładzoną na obwodzie. Jakakolwiek różnica poziomów nie może przekraczać +/- 10 mm.
10. Fundament w chwili rozpoczęcia montażu zbiornika musi uzyskać pełną wytrzymałość po 28 dniach dojrzewania.
12. Wszelkie powłoki na fundamencie muszą zostać wypięskowane.
13. Do klienta należy wyznaczenie i trwałe zaznaczenie repery 0° na fundamencie.
14. Do klienta należy napełnienie i opróżnienie zbiornika wodą do próby szczelności.

Na koronie zbiornika posadowiono również pomost zapewniający dostęp do napędu mieszadła, na pomost prowadzi drabinka zabezpieczona pałąkiem. Na pomoście zamocowane jest mieszadło o wale pionowym, zapewniające odpowiednie wymieszanie osadów. Napęd mieszadła w wykonaniu EX (przeciwybuchowym)

Do zbiornika trafiają przetrzymane osady ściekowe z komór przetrzymania osadów. W razie awarii ciągu technologicznego instalacji hydrolizy mogą tu zostać skierowane również osady ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych oraz osady dowożone pompowane z przepompowni osadów zagęszczonych i dowożonych do zbiornika buforowego.

Ochłodzone osady pompowane są na prasę tłokową zlokalizowaną w tym samym budynku. Zbiornik wyposażony jest w przelew awaryjny zapobiegający przepełnieniu, nadmiarowy osad kierowany jest do kanalizacji. Zbiornik wyposażony jest w czujniki zabezpieczające pompy pobierające osad ze zbiornika przed suchobiegiem, przed przepełnieniem zbiornika i wyłączające mieszadło przy zbyt niskim poziomie osadów.

Czujnik poziomu przekazuje również odczyty do dyspozytorni. Zbiornik posiada przelew awaryjny zapobiegający przepełnieniu podłączony do kanalizacji.

Wyposażenie zbiornika stanowią:

- mieszadło o wale pionowym, o mocy 2kW - 1szt.
- Osprzęt AKP

Przetworzony osad z komór przetrzymania osadów trafić będzie na prasę tłokową, gdzie nastąpi jego odwodnienie.

Dzięki instalacji dwustopniowej obróbki osadów ściekowych będą one już w pełni zhygienizowane i nie będzie potrzeby stosowania wapna chlorowanego przy odwadnianiu na prasie.

Wyposażenie zbiornika stanowią:

- mieszadło o wale pionowym, o mocy 1,1kW - 1 szt., zapewniające pełne wymieszanie komory (min. 10 wymieszania na dobę) mocowane na stropie zbiornika, Wykonanie dla strefy Ex.
- Łamacze strugi (ekrany) - wymagane - Proponowane wymiary 1000x2000mm, w ilości 2



szt., rozmieszczonych przeciwległe, na obwodzie, wewnątrz zbiornika.

Projektuje się dobór mieszadła pionowego, śmigłowego

Parametry mieszadła

- Pozycja w zbiorniku: pionowo, centralnie, na zbiorniku
- Kołnierz: mont. mieszadła **DN500 PN10**
- Silnik: 1,1kW/~1500obr, 3x400V, 50Hz, IP55, PTC;
- Przekładnia: walcowa – płaska;
- Falownik: wymagany, do montażu poza strefą EX, przy zmiennych poziomach. Nie wchodzi w zakres dostawy mieszadła.
- Łożyskowanie wału: w reduktorze
- Długość wału: ~5 m;
- Sprzęgło kołnierzowe: dzieli wał na krótsze odcinki
- Śmigło: dwa (2 szt.); górne dwułopatowe, o zwiększonej wydajności pompowej, łopaty skręcane na wale, o średnicy 2000 mm. Dolne dwułopatowe o zwiększonej wydajności pompowej, łopaty skręcane na wale o średnicy 2000 mm.
- Materiał: powierzchnia styku elementów mieszadła w trefie gazowej, AISI 316, w zanurzeniu AISI304. Zespół napędowy oraz łożyska wsporcze – żeliwo sferoidalne lub stal węglowa konstrukcyjna, zabezpieczona antykorozyjnie powłokami lakierniczymi lub według wskazań dostawcy/producenta. Klasa korozyjności dla powłok lakierniczych C4.

Parametry obciążeniowe generowane przez zespół mieszadła, działające na kołnierz montażowy króćca zbiornika:

- Waga zespołu mieszadła ~470 kg
- Moment obrotowy 660 Nm
- Moment zginający 3800 Nm
- Siła osiowa 1200 N
- Sztywność montażowa, minimalna, wymagana na kołnierzu króćca zbiornika - 160 000 Nm/rad
- Minimalny otwór do montażu mieszadła Ø700mm lub 700x700 mm
- Falownik wymagany –

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów ustabilizowanych rurociągami tłocznymi $\phi 154 \times 2,00$ mm stal do zbiornika osadów przetworzonych.
- Projektuje się odpływ osadów przetworzonych na prasę odwadniającą rurociągiem $\phi 129 \times 2,00$ mm stal.
- Projektuje się napływ osadów rurociągiem awaryjnym $\phi 154 \times 2,00$ mm stal omijającym instalację hydrolizy.
- Projektuje się połączenie zbiornika z instalacją dezodoryzacji rurociągiem SDR 17 PN 10 $\phi 110 \times 6,6$ mm PE.

7.13.6. Stacja odwadniania osadów – prasa tłokowa osadów

Projektuje się prasę tłokową osadów wraz z urządzeniami peryferyjnymi montowaną w hali dwuetapowej obróbki osadów.

Urządzenie to przeznaczone zostanie do odwodnienia osadów przetworzonych na instalacji dwustopniowej obróbki osadów.

Wraz z instalacją w prasy osadów projektuje się instalację urządzeń peryferyjnych takich jak:

- pompa śrubowa do podawania osadów zagęszczonych



- przepływomierz osadów zagęszczonych
- mikser dynamiczny
- analizator suchej masy
- stacja przygotowania flokulantu zintegrowana z pompą dozującą płynny koncentrat polimeru
- pompa dozująca roztworu flokulantu
- przepływomierz roztworu flokulantu
- system czyszczący CIP

Zużycie wody:

- do spryskiwaczy: 20l/h
- czyszczenie prasy: 2-3 m³/raz na m-c

Urządzenia dotyczące osadów zagęszczonych

Pompa śrubowa do podawania osadów zagęszczonych

Pompa P4.4

Pompa z podstawą oraz napędem 3 kW lub równoważne urządzenie. Pompa P4 zasysa osad ze zbiornika osadów przetworzonych i tłoczy na prasę tłokową.

Na prasę tłokową (na pompę) kierowane będą również awaryjnie osady zagęszczone ze zbiornika buforowego.

Przepływomierz osadów zagęszczonych

Przepływomierz służący do pomiaru przepływu osadów w trakcie napełniania prasy i powinien spełniać następujące wymagania: wyjście 4-20mA, 4mA=0m³/h, 20mA=70m³/h, wyjście impulsowe 10 litrów/impuls, długość impulsu 0,1s, średnica nominalna DN100, połączenie kołnierzowe PN16, przepływomierz z nadajnikiem

Mikser dynamiczny

Mikser służący do jednorodnego wymieszania roztworu poliektrolitu z osadami zagęszczonymi o zmiennej prędkości, regulowanej przez zewnętrzny lub integralny przetwornik częstotliwości. Połączenia kołnierzowe DN100, PN16, materiał – stal nierdzewna AISI 304 (1.4301), zapewniający wolny przepływ pomiędzy rurociągiem flokulantu a rurociągiem osadowym

Analizator suchej masy

Służący do regulacji dawki chemikaliów w zależności od zawartości suchej masy oraz do przeliczenia zawartości suchej masy w cylindrze prasy tłokowej. Wyjście prądowe 4-20mA. Sonda pomiarowa powinna być dostosowana do rodzaju osadów.

Urządzenia systemu flokulacji

Pompa dozująca płynny koncentrat polimeru

Zintegrowana ze stacją przygotowania flokulantu.

Stacja przygotowania flokulantu

Urządzenie dwu komorowe służące do przygotowania emulsji flokulantu z proszku, granulatu, oraz płynnych koncentratów. Przepływ 1'100l/h dla roztworu flokulantu o 0,5% stężeniu aktywnej substancji. Stacja powinna zawierać urządzenie do dozowania suchych polimerów z wykorzystaniem pneumatycznego systemu transportu do wysokości 2m.

Pompa dozująca roztworu flokulantu

1-12m³/h, 4 bar, pompa z motoreduktorem o regulowanej przez przetwornik częstotliwości prędkości obrotowej pompy, stosownie do sygnału z miernika suchej masy. Połączenie kołnierzowe PN16. Kontrola nadciśnienia przez przetwornik na rurociągu osadu zagęszczonego. Nie jest wymagana odrębna ochrona przed suchobiegiem (przepływomierz).

Przepływomierz roztworu flokulantu

Służący do pomiaru przepływu gotowego roztworu flokulantu w trakcie cyklu napełniania prasy. Wyjście 4-20mA, 4mA=0m³/h, 20mA=18m³/h, wyjście impulsowe 1l/impuls, długość



impulsu 0,1s, średnica nominalna DN40, połączenie kołnierzowe PN16, przepływomierz z nadajnikiem DN50 z 30m kablem.

System odwadniania

Prasa

Wymagane warunki otoczenia dla prasy:

minimalna temperatura otoczenia 5°C,

maksymalna temperatura otoczenia 40°C,

maksymalna wilgotność (zgodnie z DIN40040) 95%,

klasa ochrony układu sterowania, panelu dotykowego i serwisowego IP55.

Wymagane warunki otoczenia dla urządzeń sterowniczych zlokalizowanych w odrębnym pomieszczeniu:

temperatura maksymalna 30°C, wilgotność maksymalna 80%, klasa ochrony panelu dotykowego IP55.

Konstrukcja prasy – część tłocząca.

Konstrukcja obrotowa, wsparta na dwóch głównych łożyskach składająca się z bębna prasy, płyty tłoczącej ze zbiorczą płytą filtratu, głównego cylindra, trzech kolumn dla precyzyjnego kierowania bębniem prasy i odbioru sił tłoczenia, trzy boczne cylindry do sterowania koszem prasy, 68 kompletnych elementów drenażowo-filtracyjnych wykonanych z wysokogatunkowego tworzywa ze złączem.

Konstrukcja prasy - napęd rotacyjny.

Trzy fazowy silnik z DC z hamulcem elektromagnetycznym, napęd łańcuchowy, pasek klinowy, przekładnia planetarna.

Konstrukcja prasy – dostarczanie osadów, zrzut filtratu.

Rurowe wejście centralne z połączeniem kołnierzowym DN100, PN16 (zgodnie z DIN2501/1), kulowy zawór z napędem pneumatycznym, kołnierz wyjściowy filtratu DN 125, PN16.

Konstrukcja prasy – agregat hydrauliczny.

Osiowa pompa tłokowa ze sterowaniem, pompa zębata dla pomocniczych funkcji i obiegu chłodzenia / filtracji, blok hydrauliczny z zaworami kontrolnymi, olejowy system chłodzenia i filtracji, przewody do sterowania głównego cylindra i 3 bocznych siłowników.

Konstrukcja prasy – centralne smarowanie.

Elektrycznie sterowana pompa smaru do automatycznego smarowania wszystkich punktów na głównych łożyskach.

Konstrukcja prasy - osłony zabezpieczające/kraty.

Zaprojektowane zgodnie z europejskimi przepisami bezpieczeństwa, łatwo demontowane w przypadku przeglądów, z zainstalowanymi wyłącznikami bezpieczeństwa. Dla bezpieczeństwa obsługi odprowadzenie odwodnionych osadów powinno być wyposażone w kratę zabezpieczającą w zasypie powyżej urządzenia transportowego. Platforma wokół prasy powinna być zmontowana w taki sposób, aby zagwarantować bezpieczeństwo pracownikom i mieć minimum 800 mm szerokości od strony serwisu.

Informacje ogólne.

Wszystkie podzespoły i komponenty są łatwe w dostępie i łatwe do obsługi.

Zamknięty system odwadniania gwarantuje znikoma emisje odorów.

Wszystkie komponenty, które mają kontakt z osadami, za wyjątkiem elementów filtracyjnych i uszczelnień, są wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 (1.4301) / AISI 904L (1.4539) / AISI 316L (1.4435) Prasa opuszcza fabrykę kompletnie zmontowana, okablowana i gotowa do pracy.



Ostatnie malowanie prasy: rotor i rama w kolorze jasno-szarym RAL 7035, obudowa w kolorze czerwonym RAL 3002.

Sterowanie – hardware.

Sprzęt komputerowy składa się z następujących elementów:

10 calowy panel dotykowy dla wizualizacji procesu i obsługi.

Panel sterowniczy zamontowany na prasie z wbudowaną częścią zasilającą, stycznikami i PLC.

Obiegi bezpieczeństwa do osłon zabezpieczających, awaryjnego stopu.

Sterowanie - praca prasy.

Prasa jest sterowana z ekranu dotykowego. Na panelu dotykowym uwidocznione są informacje dotyczące parametrów procesu technologicznego. Panel dotykowy może być zainstalowany w odległości nie większej niż 100m (długość kabla) pomiędzy prasa a dyspozytornią. Dane dotyczące pracy prasy, parametrów procesowych i alarmów mogą być transmitowane przez system do głównej dyspozytorni. Proces odwadniania składa się z następujących sekwencji: napełnianie, odwadnianie, wyładunek. Poszczególne etapy produkcji określane są przez wybór celu tłoczenia (tj. wydajność, uzysk i czas tłoczenia) w zależności od jakości osadów. Istotne parametry procesu (siła tłoczenia, skok tłoka) mogą być manualnie nastawiane w zależności od jakości osadów lub zakładanego celu.

Praca w trybie ręcznym ma miejsce kiedy należy wykonać proste prace konserwacyjne lub diagnostyczne. W trybie ręcznego sterowania ruchy prasy oraz uruchamianie pomp i zaworów są wykonywane ręcznie. Prasa jest sterowana z panelu dotykowego i panelu miejscowego.

Dane techniczne – zasilanie.

Napięcie	3x400V
Częstotliwość	50Hz
Max. zabezpieczenie bezpieczników	63A
Łączna moc przyłączeniowa	18.5kW
Ochrona przeciwwybuchowa	nie przewidziana
Wahania napięcia	±5%

Dane techniczne – zasilanie w trakcie postoju.

Napięcie	230V
Częstotliwość	50Hz
Max. zabezpieczenie bezpieczników	10A
Łączna moc przyłączeniowa	0,5kW

Dane techniczne – silniki, sterowanie.

Hydraulika	15kW, 400V, 50Hz, 1500obr/min
Napęd obrotowy	3.0kW, 400V, 50Hz, 1500obr/min
Napięcie sterowania	24VDC, 220V, 50Hz
Maksymalna długość kabla	100m

Dane techniczne – waga.

Prasa pusta	11'300kg
Prasa pełna	14'600kg

Dane techniczne – pozostałe.

Pojemność netto	3'290l
-----------------	--------



Pojemność hydrauliki	250l
Max. ciśnienie robocze hydrauliki	220bar
Temperatura robocza oleju	50° C
Max. temperatura oleju	55° C
Poziom hałasu bez osłon	<85dB
Poziom hałasu z osłonami	<80dB
Sprężone powietrze	6-8bar, ok. 1,0Nm ³ /h

Dane techniczne – woda smarująca.

Woda wykorzystywana jest do spryskiwania wewnętrznej powierzchni cylindra, przed posuwem tłoka w trakcie ruchu obrotowego. Spryskiwacz zlokalizowany jest w tylnej części prasy i uruchamiany jest automatycznie poprzez elektrozawór.

Maksymalne ciśnienie zasilania	3-5bar
Zużycie	ok. 20l/h
Wymagana jakość wody:	woda pitna.

Dane techniczne – woda chłodząca chłodnicę oleju.

Maksymalne ciśnienie zasilania	3-5bar
Maksymalna temperatura na zasilaniu	20°C
Zużycie przy max temp. otoczenia do 30°C	0.17-0.26m ³ /h
Wymagana jakość wody:	woda pitna lub technologiczna
pH	7-9
natlenienie	-0,2<0<+0,2
tlen	< 2,0mg/l
twardość	6-15°dH
przewodność	10-500µS/cm
zawiesina	< 30mg/l
chlorki	< 100mg/l
chlor wolny	< 0,5mg/l
siarkowodór	< 0,05mg/l
amoniak	< 2,0mg/l
siarczany	< 60mg/l
wodorowęglan	< 300mg/l
siarczki	< 1,0mg/l
azotany	< 100mg/l
azotyny	< 0,1mg/l
żelazo	< 0,2mg/l
mangan	< 0,1mg/l
wolny agresywny kwas węglowy	< 20mg/l

Opcjonalnie system hydrauliczny może być chłodzony przez dodatkową chłodnicę powietrzną. Przy temperaturze zewnętrznej do 30°C całkowite schładzanie może być zapewnione przez chłodzenie powietrzne. Chłodzenie wodne jest wtedy wyłączone i pełni jedynie rolę pomocniczą zapewniając wymagane bezpieczeństwo schładzania.

System drenażowy

Komplet elementów drenażowych (68 szt.) z wstępnie zmontowanymi tkaninami filtracyjnymi. Zaleca się zachowanie stanu magazynowego systemu drenażowego celem sprawnej okresowej wymiany systemu drenażowego.

Tkaniny filtracyjne



Komplet tkanin filtracyjnych dostosowanych do 68 drenów.

CIP - system czyszczący

Wymagany do okresowego czyszczenia wewnętrznych powierzchni cylindra oraz do czyszczenia tkanin filtracyjnych systemu drenażowego. System czyszczący stosowany jest w pewnych odstępach czasowych i w przypadku osadów komunalnych pracuje średnio tylko przez okres 10 godzin w ciągu roku. Częstotliwość uruchamiania systemu płuczącego ustalona będzie na etapie rozruchu instalacji.

Kompletny system czyszczący składa się z:

Bojler ciepłej wody czyszczącej (wymagany jeśli nie ma innego dostępu do ciepłej wody).

Zbiornik przygotowawczy systemu czyszczącego. Koncentrat chemicznego systemu czyszczącego jest manualnie przepompowywany przez lancę i pompę ze zbiornika klienta do zbiornika przygotowawczego.

Automatyczny program cyrkulacji roztworu myjącego zapewniający przepływ przy użyciu pompy, przez przepływowy podgrzewacz, cylinder z powrotem do zbiornika przygotowawczego.

Automatyczny lub manualny system opróżniania roztworu czyszczącego.

zbiornik z zaworami procesowymi, przepustnicami i czujnikami

Wstępnie zmontowany przez producenta wyposażony w pompę, połączenia hydrauliczne, okablowanie, zewnętrzną pompę detergentu wyposażoną w lancę ssącą oraz system przyłączeniowy do zbiornika CIP.

Całkowita pojemność zbiornika	1'400l
Pojemność robocza	1'200l
Przepływ pompy	15m ³ /h
Ciśnienie	1.7bar
Maksymalne zanurzenie lancy ssącej	1'200
Silnik pompy	1.1kW, 400v, 50Hz, 2900obr./min
Silnik pompy	0,45kW, 230V

Przepływowy podgrzewacz

Długość (pomiędzy przyłączami)	1'350mm
Wydajność cieplna	24kW
Zawór bezpieczeństwa	6bar

Konstrukcja wsporcza dla prasy

Konstrukcja zawiera pionowe i poziome belki wsporcze zapewniające odpowiednią wysokość posadowienia prasy umożliwiającą montaż zsypu zrzutowego oraz podajnika odprowadzającego. Konstrukcja wykonana jest z stalowych i galwanizowanych podwójnych T kształtowników.

Fundament do posadowienia konstrukcji wsporczej i pomostów powinien być przygotowany przez Klienta. Konstrukcja wsporcza wykonana według projektu dostawcy.

Pomosty komunikacyjne

Pomosty komunikacyjne umożliwiają dostęp do prasy celem wykonywania prac serwisowo - eksploatacyjnych. Składają się one ze schodów, krat komunikacyjnych, konstrukcji wsporczej oraz poręczy. Pomosty wykonane są ze stalowych, galwanizowanych profili.

Optymalna wysokość posadowienia wynosi 680mm dla pomostów ciągów komunikacyjnych, natomiast dla części hydraulicznej 50mm (liczona powyżej posadowienia prasy). Pomosty komunikacyjne wykonane według opracowania projektowego dostawcy.

System odbioru i transportu odwodnionych osadów



Zsyp osadowy z trzema przenośnikami śrubowymi

Zsyp osadowy o pojemności ok. 2.2m³ umożliwiający natychmiastowe przyjęcie dużej porcji osadów w trakcie procesu wyładunku osadów z cylindra. Zsyp zawiera trzy niezależne przenośniki śrubowe z odrębnymi silnikami i motoreduktorami. Konstrukcja zsypu uniemożliwia powstawanie mostków osadowych, zapewniając tym samym całkowity odbiór odwodnionych osadów. Zsyp posiada króciec przyłączeniowy umożliwiający odbiór osadów przez przenośnik odprowadzający. Na życzenie klienta układ może być wyposażony w ultradźwiękową sondę poziomą.

Wydajność przenośników

13.5m³/h

Moc napędów

5.5kW

Materiał

stal nierdzewna AISI 304 (1.4301)

Szafa sterownicza

Szafa sterownicza z wyposażeniem przeznaczona jest do obsługi urządzeń peryferyjnych opisanych w punkcie 6.0.

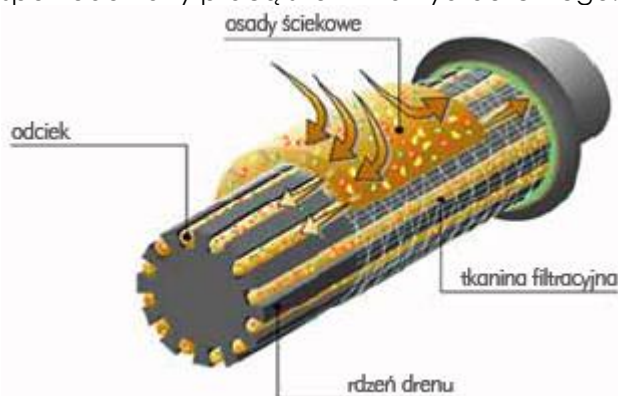
Dostawa sprężonego powietrza

Kompresor ze zbiornikiem

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| - Wydajność przy ciśnieniu 8bar | 9,3m ³ /h |
| - Maksymalne ciśnienie | 10bar |
| - Pojemność zbiornika | 50l |
| - Zasilanie | 1,5kW, 230V, 50Hz |

Zasada działania pras tłokowych:

Głównym elementem prasy jest tłok oraz cylinder. Pomiędzy tłokiem a cylindrem umiejscowione są specjalne dreny odprowadzające odciek do kanalizacji. Uwodnione osady doprowadzane są do cylindra wypełniając przestrzeń pomiędzy tłokiem a cylindrem. Wielkość cylindra oraz ilość drenów (w tym powierzchnia filtracji) zależy od wydajności maszyny. Zasada działania jest identyczna jak w silnikach tłokowych, gdzie następują cykliczne fazy sprężu i rozprężu z tą różnicą, że tłok z cylindrem obraca się wokół własnej osi z prędkością ok. 6 obrotów na minutę, a pustą przestrzeń w cylindrze wypełniają osady. Ciśnienie w komorze ściskania wynosi zwykle ok. 6 bar i jest wytwarzane poprzez docisk tłoka spowodowany pracą siłownika hydraulicznego.



Dreny zostały tak zaprojektowane, aby w trakcie tłoczenia (sprężu) wyginały się pomiędzy tłokiem a osadem odprowadzając nadmiar odcieku. Każdy z drenów składa się z rowkowanego rdzenia wykonanego z polimerów zapewniając elastyczność przez okres min. 2 lat ciągłej pracy. Na rdzeń nasunięta jest typowa tkanina filtracyjna, która może być



eksploatowana przez ponad 2'000 godzin. Wielkość porów w tkaninie filtracyjnej wpływa na jakość odcieku. Wymiana tkanin filtracyjnych jest nadzwyczajnie prosta i polega na odłączeniu drenu, naciągnięciu nowej tkaniny i ponownym założeniu drenu. Prace mogą być wykonywane przez typowy personel techniczny eksploatatora.

Napełnianie

Uwodnione osady wprowadzane są centralnie do komory ściskania, wypełniając w ten sposób całą przestrzeń komory ściskania. Napełnianie następuje przy wstępnym ruchu tłoka. Ewentualne powietrze znajdujące się w komorze ściskania uchodzi poprzez dreny do odpływu. Cykl napełniania i dopełniania komory następuje kilkakrotnie przy wstępnym ściskaniu osadów przy zachowaniu ruchu obrotowego komory.

Ściskanie

Po zakończeniu cyklu napełniania komory następuje ściskanie osadów. Sprężanie następuje poprzez ruch posuwisty tłoka przy jednoczesnym obracaniu się komory i tłoka. Faza ta powtarzana jest cyklicznie, przy czym każdorazowy posuw tłoka jest większy o kilka milimetrów od poprzedniego, aż do osiągnięcia zakładanej odległości tłoka od głowicy przy zachowaniu zasady, w której im mniejsza odległość tłoka od głowicy, tym większy stopień odwodnienia osadów.

Rozprężanie

Rozprężanie następuje zawsze po cyklu sprężania i ma za zadanie spowodować przemieszczanie odwodnionych osadów wewnątrz komory oraz oczyszczenie porów tkaniny filtracyjnej na drenach. Oczyszczanie następuje poprzez przedmuch powietrzny przez dreny powstający przez zasysanie powietrza przy wstępnym ruchu tłoka (podciśnienie). Ciągły ruch obrotowy połączony ze zmianą położenia drenów, zapewnia kruszenie placków osadowych i ich wzajemne przemieszczanie.

Wyładunek

Po zakończeniu cykli sprężania i rozprężania sterownik uruchamia cykl wyładunku osadów. W fazie tej cylinder odłączany jest od głowicy przy jednoczesnym zachowaniu ruchu obrotowego całości. W celu pełnego wyładunku osadów tłok przesuwa się w kierunku głowicy zapewniając kruszenie placków osadowych i ich wypychanie na zewnątrz cylindra. Po zakończeniu cyklu wyładunku automatycznie następuje cykl napełniania.

7.13.7. Granulacja osadów odwodnionych na prasie tłokowej

Projektuje się dobór mieszalnika granulatorowego osadu służącego do wytwarzania pełnowartościowego nawozu granulowanego z mieszaniny osadu ściekowego pochodzącego z węzła odwadniania osadów w postaci prasy tłokowej osadów oraz wapna palonego. W trakcie procesu mieszania obu substratów wzrasta temperatura reakcji (do ok. 100°C) powodując całkowitą higienizację i granulację osadu ściekowego. W wyniku termicznej przemiany fizyko-chemicznej z osadu ściekowego powstaje produkt, który:

- nie jest odpadem w sensie ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21),



- może być poddany wymaganej prawem procedurze dopuszczeniowej dla nawozów organiczno-mineralnych i uzyskać dopuszczenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi do wytwarzania i obrotu rynkowego,
- ma postać suchego, hydrofobowego granulatu o drobnym uziarnieniu,
- charakteryzuje się sypkością i brakiem pylenia w trakcie magazynowania i transportu,
- jest łatwy w przechowywaniu, pakowaniu i nadaje się do rozsiewania na polach za pomocą siewników nawozów,
- jest całkowicie ustabilizowany, niepodatny na zagniwanie,
- jest pozbawiony bakterii z rodzaju Salmonella oraz jaj pasożytów jelitowych m.in. Ascaris sp., Trichuris sp. i Toxocara sp.

W skład systemu mieszalnika granulatorowego wchodzi:

- stacja rozworkowywania wapna
- podajnik ślimakowy wapna
- mieszalnik granulatorowy
- podajniki ślimakowym osadu odwodnionego z prasy tłokowej
- odbiór granulatu zapewniony przez system workowania bezpośredniego z układu
- sterowanie systemem z szafy elektrycznej

Dane techniczne:

- wydajność użytkowa: do 120 kg s.m.o./h
- gęstość usypowa produktu < 1000 g/dm³
- wykonanie: materiał stal nierdzewna AISI 304
- układ dozowania substratów,
- wysyp osadu i wapna,
- komora reakcji z wałem z łopatkami mieszającymi, napęd 7,5 kW, łożyska wału w obudowach zewnętrznych,
- pokrywa inspekcyjna mieszalnika
- wysyp granulatu do worków

Stacja rozworkowywania:

Stacja rozworkowywania pozwala na dozowanie wapna, które dostarczane są w workach. Urządzenie to zawiera zamkniętą komorę wyposażoną w wizjer i rękawice manipulacyjne. Otwarcie worka wewnątrz urządzenia zapewnia bezpieczną pracę i eliminuje narażanie operatora na kontakt z pyłem. Stacja rozworkowywania przeznaczona jest do współpracy z przenośnikiem lub dozownikiem ślimakowym. Może być także wyposażona w wentylator odciągowy lub podłączenie do istniejącej instalacji wyciągowej. Stacja rozworkowywania standardowo wyposażona jest w wentylator wyciągowy, zapobiegający pyleniu po otwarciu zbiornika oraz w elektrowibrator, wspomagający opróżnianie zbiornika.

- Średnica zbiornika: 1100mm
- Wysokość stacji: 2150 mm
- Wysokość wylotu: 400mm
- Pojemność zbiornika: 0,25m³

7.13.8. Zbiorniki podnoszące ciśnienie wody

Płukanie prasy taśmowej odbywa się wodą technologiczną. Płukanie prasy odbywało się będzie wodą wodociągową, jednak projektuje się możliwość napełniania zbiornika w obrębie prasy również wodą technologiczną. Ze względu na wymagane ciśnienie do celów płukania, projektuje się zestawy do podnoszenia ciśnienia. Pojedynczy zestaw składać się będzie ze zbiornika o pojemności czynnej około 5m³, dwóch filtrów do ścieków oraz dwóch pomp o wydajności 2,5l/s każda, podających ścieki oczyszczone do urządzeń.



Chwilowe maksymalne zapotrzebowanie na wodę:

- Awaryjne płukanie prasy osadu - 2,5 l/s
- Charakterystyka pomp:
- Wydajność: 2,5 l/s
- Nominalna moc silnika: 0.37 kW
- Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
- Napięcie nominalne: 3 x 220-240 D / 380-415 Y V

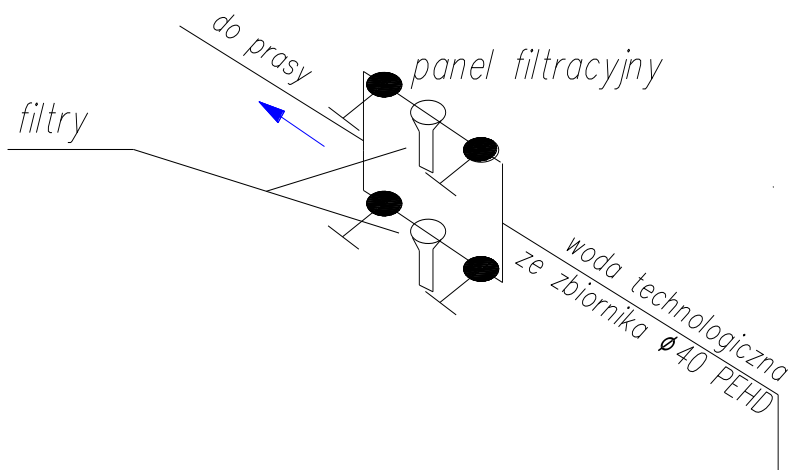
Projektuje się dwa zestawy, jeden dla stacji odwadniania osadów w hali układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych metodą na polepszacze gleby i nawozy i drugi dla stacji odwadniania osadów po instalacji dwuetapowej obróbki osadów.

Przyłącze wody technologicznej

Do pomieszczenia prasy tłokowej i prasy taśmowej doprowadzone będzie przyłącze wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) Ø 40 o ciśnieniu $\sim 0,5 \div 1,5$ bar. Umożliwia ono:

- płukanie prasy tłokowej bądź prasy taśmowej wodą technologiczną alternatywnie do filtratu z pasy;
- korzystanie z wody do spłukiwania podłogi lub prasy węzłem ;

Na wejściu wody do pomieszczenia zamontować panel filtracyjny z podwójnym filtrem tkaninowym :



W pomieszczeniu zamontować wylewkę z końcówką do podłączenia węża .

7.13.9. Pompy śrubowe

Do prawidłowego funkcjonowania projektowanego układu przetwarzania osadów ściekowych na instalacji dwuetapowej obróbki osadów ściekowych projektuje się dobór następujących pomp:

Pompy śrubowe osadu P4.2, P4.3, P4.4, P4.6

Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

- Pompa P4.2 – pompa podająca ustabilizowane osady ze zbiorników przetrzymania osadów na zbiornik osadów przetworzonych.
- Pompa P4.3 – pompa podająca awaryjnie osad zmieszany ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych do zbiornika osadów przetworzonych lub prasę tłokową



Przed pompą P4.3 projektuje się macerator ze zintegrowanym separatorem części stałych.

- Pompa P4.4 – pompa podająca osad przetworzony do prasy odwadniającej –
- Pompa P4.6 – pompa podająca osad nadmierny zagęszczony na projektowanej zagęszczarce mechanicznej na zbiornik buforowy osadów zagęszczonych.

Charakterystyka pomp P4.2, P4.3, P4.4, P4.6.

Pompa śrubowa osadu ustabilizowanego o wydajności około 7,5 m³/h

Dane eksploatacyjne:

- wydajność około 7,5 m³/h,
- wysokość tłoczenia około 2 barów,
- 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 z dodatkową metalową tuleją ochronną
- 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
- króćce przyłączeniowe DN80
- prosty montaż i demontaż statora po odkręceniu szpilek naciągowych statora, bez konieczności ustawiania i korygowania linii uszczelniającej statora
- napęd 3 kW przystosowany do współpracy z falownikiem

Pompa z podstawą oraz napędem 3 kW lub równoważne urządzenie. Ze względu na wysoki moment rozruchowy, przy uruchamianiu pomp ślimakowych z napędami regulowanymi poprzez przetwornice częstotliwości należy mieć na uwadze, aby przetwornica częstotliwości była odpowiednio przewymiarowana lub skonfigurowana we właściwy sposób. Podłączone przetwornice częstotliwości powinny przede wszystkim posiadać następujące parametry:

- Stały moment obrotowy
- I_A/I_N równe min. 1,8
- Funkcję Boost min. 10s
- Przy jednofazowych przetwornicach należy łączyć silnik pompy w trójkąt

Charakterystyka:

Tłoczone medium:

Nazwa medium			Osad przefermentowany
Formuła chemiczna			brak wymagań
Gęstość		kg/dm ³	1 - 1,15
Wielkość ziaren		mm	0,1 - 5
Wartość pH			4 - 8
Zawartość masy suchej (wg wagi %)		% m.s.	0 - 6
Lepkość dynamiczna		mPa s	100 - 1000



Lepkość kinematyczna		mm ² /s	100 - 869,57
Ciśnienie pary		bar	brak wymagań

Warunki pracy:

		Jednostka	Q_{nom}	Q_{min}	Q_{max}
Wydajność		m ³ /h	7,5		
Ciśnienie różnicowe		bar	2		
Ciśnienie na króćcu ssawnym		bar	0		
Ciśnienie na króćcu wyporowym		bar	2		
Prędkość obrotowa		obr./min.	196		
Prędkość obwodowa		m/s	0,69		
Częstotliwość		Hz	51		
Zapotrzebowanie mocy na wale		kW	0,73		
Moment roboczy		Nm	40,24		
Moment rozruchowy		Nm	66		
Temperatura robocza		°C		20	35

Agregat

Specyfikacja agregatu

- Sposób montażu
- poziomo

Ogólne warunki obsługi

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

Malowanie

- Kolor agregatu
- System nanoszenia powłoki
- standard producenta
- standard producenta

Pompa

Ogólna charakterystyka

Specyfikacja
Kierunek obrotów

standard (z logo)
w lewo, patrząc od str. napędu

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	DN80 PN16
Wykonanie flansza	flansza wg DIN 2501
Średnica / ciśnienie króćca końcowego	DN80 PN16
Funkcja króćca końcowego	króciec tłoczny
Uszczelki obudowy	NBR

Elementy wirujące

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

Przeguby

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

Rotor

Materiał rotora	stal chromowa hartowana
Zakres temperatury	40°C podwymiar

Stator

- Rodzaj elastomeru	- iFD 2.0
- Materiał szpilek ściągających stator	- stal nierdzewna

Napęd

Motoreduktor walcowy

- Oznaczenie dodatkowe	- -F(AL) TF
- Układ zabudowy	- B5
- Łożyskowanie osiowe	- wzmocnione
- Przełożenie przekładni	- 7,42
- 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	- 3 kW
- Prąd znamionowy	- 6,59 A
- Cos Phi	- 0,77
- Prędkość obrotowa	- 192 obr./min.
- Prędkość obrotowa silnika	- 1425 obr./min.
- Stopień ochrony	- IP55
- Klasa izolacji	- F w połączeniu z B



- | | |
|---|---|
| - Pomiar temperatury | - 3 PTC na uzwojeniu bez wyzwalacza |
| - Średnica flanszy napędu | - 200 mm |
| - Średnica wałka napędowego/wyjściowego | - 30 mm |
| - Długość wału | - 60 mm |
| - Otwór montażowy | - l=27, d=10, (norma zakładowa WN0146) mm |

Pozostałe pompy pracujące w obrębie omawianej instalacji czyli:

Pompa P4.1(pompa reaktora) i Pompa P4.5 – podająca osad zmieszany ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych na instalację hydrolizy stanowią elementy dostarczanej instalacji hydrolizy.

Przed pompą P4.5 projektuje się macerator. Dodatkowo na rurze dopływowej do ww. maceratorów projektuje się montaż rurowego łapacza kamieni. Należy zamontować trójnik z dwoma zasuwami. Działanie odbywa się wg. następującej zasady: kamienie napływające wraz ze ściekiem wpadają do trójnika, gdzie okresowo zamykać się 1 zasuwę, która odcina resztę rury i otwiera się dolną zasuwę w celu wysypania zebranych kamieni.

7.13.9. Maceratory

Przed pompą P4.5 i P4.3 projektuje się macerator ze zintegrowanym separatorem części stałych.

Dodatkowo na rurze dopływowej do ww. maceratorów projektuje się montaż rurowego łapacza kamieni. Należy zamontować trójnik z dwoma zasuwami. Działanie odbywa się wg. następującej zasady: kamienie napływające wraz ze ściekiem wpadają do trójnika, gdzie okresowo zamykać się 1 zasuwę, która odcina resztę rury i otwiera się dolną zasuwę w celu wysypania zebranych kamieni.

Macerator:

- rozdrabniacz siłowo-nożowy z wymiennymi elementami głowicy tnącej;
- zintegrowany separator części stałych z otworem rewizyjnym wykonany ze stali galwanizowanej wyposażony dodatkowo w wyłącznik krańcowy;
- króćce kołnierzone DN150 PN16 wlot-wylot;
- mechanizm tnący: docisk mechaniczny realizowany poprzez układ sprężyn;
- napęd motoreduktor
 - 4 kW,
 - 400/690V, 50 Hz
 - 8,3 A,
 - Obroty silnika/obroty wału 1445/326 obr/min
 - IP55
 - Zabezpieczenie termiczne: 3 PTC na uzwojeniu (bez wyzwalacza)

Macerator przystosowany do odbioru i rozdrabniania ciężkich ładunków:

- zmienny stopień rozdrabniania regulowany przepustowością i geometrią sita - tnącego oraz prędkością obrotową wału
- szybki i prosty dostęp do układu tnącego przez otwarcie górnej pokrywy, zamykanej na szybkozamykacz z regulacją siły domknięcia
- uszczelnienie mechaniczne parą pierścieni ślizgowych
- podstawa i stopy maceratora wykonana z stali ocynkowanej



- gazowy teleskop dla ułatwienia otwierania pokrywy z napędem
- otwór rewizyjny do szybkiego usuwania ciał obcych z separatora
- korek spustowy w korpusie hydraulicznym
- wyłącznik bezpieczeństwa w przypadku otwarcia pokrywy podczas pracy maceratora lub w czasie konserwacji i napraw
- docisk noży do sita regulowany przy pomocy nakrętki oraz układu sprężyn.
- opór hydrauliczny maceratora – ok. 0,1 bar

WYKONANIE

Separator i głowica tnąca : konstrukcja ze stali St.37, ocynkowana ogniowo,
Noże tnące: 3 lub 4 szybko wymienialne i samoostrzące się noże, samonastawne
(osadzone na sworzniu), wykonane ze stali hardox
Sito standard : hartowane ze stali hardox, sito do dwustronnego użycia
Uszczelnienie wału : mechaniczne – para pierścieni ślizgowych,

7.14. Układ przetwarzania osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy

Połączenia:

- Projektuje się napływ osadów zagęszczonych rurociągiem SDR 17 PN 10 $\varnothing$ 110x6,6 mm PE. ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych lub z pompowni osadów zagęszczonych i dowożonych.
- Projektuje się napływ osadów dowożonych odwodnionych poprzez muldę załadowniczą oraz przenośnik śrubowy.
- Projektuje się odpływ osadów dowożonych odwodnionych rurociągiem tłocznym $\varnothing$ 154x2,00 stal do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych.

7.14.1. Stacja odwadniania osadów – prasa taśmowa osadów

Projektuje się pomieszczenie stacji odwadniania osadów w Budynku D - hali układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy, w której zainstalowane zostaną:

- prasa taśmowa osadów filtracyjna – **obiekt istniejący przeniesiony z Budynku E – istniejącej stacji odwadniania osadów. Prasę filtracyjną należy poddać remontowi.**
- **mieszacz osadu z polielektrolitem 100l - obiekt istniejący przeniesiony z Budynku E – istniejącej stacji odwadniania osadów. Urządzenie należy poddać remontowi.**
- sprężarka - obiekt istniejący przeniesiony z Budynku E – istniejącej stacji odwadniania osadów.

Zamontowana prasa przeznaczona zostanie do odwodnienia osadów trafiających na instalację układu przetwarzania ścieków na polepszacze gleby i nawozy.

Dodatkowo projektuje się dobór urządzeń peryferyjnych takich jak:

- stacja przygotowania polimeru,
- pompa polimeru,
- pompa nadawy osadu

Projektuje się montaż elementów:

- przepływomierz osadu DN50 lub urządzenie równoważne,
- rozdzielnica dla falowników pomp,
- rozdzielnica zasilająco-sterująca prasą

Dodatkowo należy wydłużyć podpory mieszacza osadów z polimerem aby jego



ustawienie było na równi z prasą filtracyjną.

Układ do transportu osadu

Przenośnik spiralny bezwałowy do transportu osadu odwodnionego

- przepustowość przenośnika ok. 5 m³/h
- długość przenośnika ok. 2000 mm
- koryto rynny w kształcie litery U
- kąt instalacji do. 20°
- wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie,
- lej oraz kątowniki wykonane ze stali AISI 304,
- koryto i przykrywa wykonane ze stali AISI 304
- spirala A215 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie,
- napęd: ilość obrotów- 18 obr./min.
- moc silnika 0,75 kW
- zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A
- klasa ochrony IP 55

7.14.2. Pompa nadawy

Osad będzie podawany na przeniesioną prasę taśmową przy pomocy projektowanej pompy (Pompa P_{3.2}) ze zbiornika buforowego osadów zagęszczonych (osad zmieszany) ulokowanej w obrębie prasy. Dodatkowo istnieje możliwość tłoczenia osadów wstępnych na prasę osadów poprzez pompę ulokowaną w pompowni osadu zagęszczonego i dowieżonego (P_{26.1}).

Należy zamontować zawór regulacyjny, który umożliwi regulację nadawy osadu.

Projektuje się dobór pompy nadawy osadu P_{3.2} z falownikiem

- Dostawa pompy wraz z czujnikiem wilgotności

Tłoczone medium:	
Nazwa medium	osad
Formuła chemiczna	brak wymagań
Gęstość kg/dm³	0,95- 1,2
Wielkość ziaren: mm	0,1-5
Wartość: pH	6-8
Zawartość masy suchej (wg wagi %) % m.s	0 -3
Lepkość dynamiczna mPa s	100 - 1000
Lepkość kinematyczna mm²/s	105,26 - 833,33
Ciśnienie pary bar	brak wymagań

Warunki pracy:	Q _{min}	Q _{max}
Wydajność m³/h	5	16
Ciśnienie różnicowe bar	0,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym bar	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu	1	2



wyporowym bar		
Prędkość obrotowa obr./min.	76	238
Prędkość obwodowa m/	0,32	0,99
Częstotliwość Hz	23	73
Zapotrzebowanie mocy na wale kW	0,83	2,2
Moment roboczy Nm	114,49	105,07
Moment rozruchowy Nm	142	142
Temperatura robocza °C	5	40

Pompa

- ❖ **Ogólna charakterystyka**
- ❖ Specyfikacja: standard (z logo)
- ❖ Kierunek obrotów: w lewo, patrząc od str. Napędu

Obudowa pompy / króciec końcowy

- ❖ Materiał obudowy 0.6025
- ❖ Otwór inspekcyjny na obudowie pompy: standard (str. Rotor), uszczelka NBR
- ❖ Funkcja króćca obudowy: króciec ssący
- ❖ Ustawienie króćca obudowy: pionowo do góry
- ❖ Wykonanie króćca obudowy: flansa wg DIN 2501
- ❖ Średnica / ciśnienie króćca obudowy: DN80 PN16
- ❖ Wykonanie flansa: flansa wg DIN 2501
- ❖ Średnica / ciśnienie króćca końcowego: DN80 PN16
- ❖ Funkcja króćca końcowego: króciec tłoczny
- ❖ Uszczelki obudowy: FPM

Uszczelnienie wału

- ❖ Typ uszczelnienia wału: uszczelnienie mechaniczne
- ❖ Materiały uszczelnienia wału: Q1Q1VGG

Elementy wirujące

- ❖ Materiał elementów wirujących: 1.4021/St

Przeguby

- ❖ Typ przegubu: przegub sworzniowy
- ❖ Wykonanie uszczelki: manszeta uszczelniająca
- ❖ Materiał uszczelnienia przegubu: NBR/1.4401
- ❖ Smarowanie przegubów: olej mineralny

Rotor

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

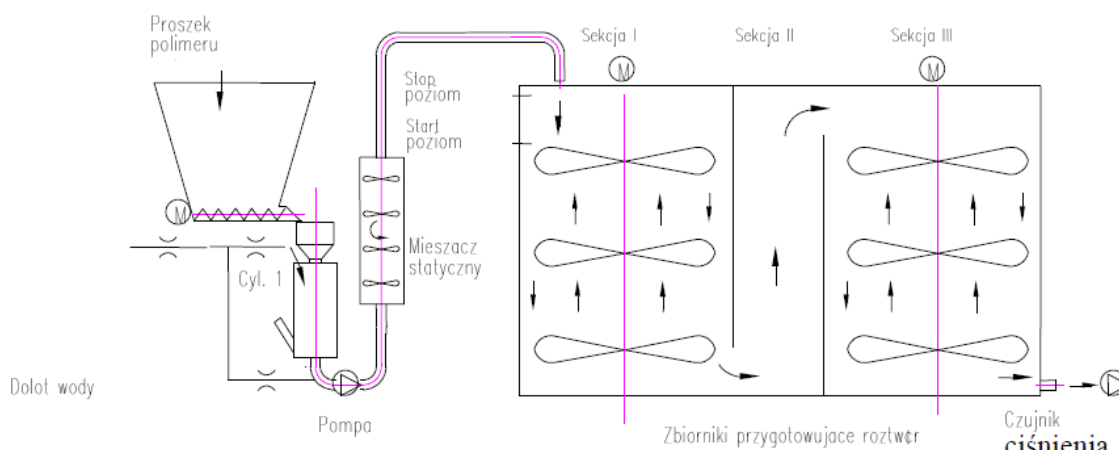
Stator

- ❖ Materiał szpilek ściągających stator: stal nierdzewna



7.14.3. Stacja polimeru

Dobiera się instalację do wytwarzania roztworu polimeru o stałym, zadanym stężeniu (do polimeru w proszku lub emisji).



Proszek polimeru mieszany jest bardzo intensywnie z wodą w lejku. Zawiesina proszku w wodzie pompowana jest poprzez mieszacz statyczny do pierwszej sekcji zbiorników przygotowawczych. Ilość dopływającej wody do instalacji jest mierzona na bieżąco, ilość sypanego proszku jest regulowana poprzez płynną zmianę obrotów śruby dozującej (falownik).

Kalibracja polega na określeniu zależności ilość Hz na falownik od ilość wysypanego proszku. W ten sposób uzyskujemy stałe stężenie polimeru (dowolnie zadane) niezależnie od ciśnienia i ilości dopływającej wody.

Szereg alarmów zapewnia właściwą pracę instalacji. Zastosowanie pompy niezależna od ciśnienia w sieci wodociągowej. Proszek polimeru ładowany jest z worków do zasobnika podciśnieniowo (odkurzacz). Możliwe jest również wykonanie na tzw. Big bag-i. (500kg)

Dorabianie roztworu polimeru odbywa się bardzo małymi porcjami tak że powolny proces dojrzewania roztworu nie jest zaburzany.

Dorabianie inicjowane jest po spadku poziomu w sekcji I do poziomu START, a zatrzymywane po uzupełnieniu do poziomu STOP.

Konstrukcja zbiorników (trzech sekcji) zapewnia powolny przepływ z mieszaniem zawiesiny polimer/woda. Podczas przemieszczania się zawiesiny następuje dokładne rozpuszczenie proszku polimeru. Z trzeciej sekcji "dojrzały" roztwór pobierany jest pompą do procesu odwadniania.

Zasady przeprowadzenia kalibracji opisane są w Instrukcji obsługi sterownika

7.14.4. Pompa polimeru

Projektuje się dobór pompy podającej roztwór polimeru do przeniesionego mieszacza osadów z polielektrolitem z falownikiem

- Dostawa pompy wraz z czujnikiem wilgotności



Tłoczone medium:	
Formuła chemiczna	brak wymagań
Gęstość kg/dm³	1 - 1,2
Wielkość ziaren: mm	0 - 0
Wartość: pH	3 - 9
Zawartość masy suchej (wg wagi %) % m.s	0 - 0
Lepkość dynamiczna mPa s	1 - 100
Lepkość kinematyczna mm²/s	1 - 83,33
Ciśnienie pary bar	brak wymagań

Warunki pracy:	Qmin	Qmax
Wydajność m³/h	6	2,5
Ciśnienie różnicowe bar	1,9	1,9
Ciśnienie na króćcu ssawnym bar	0,1	0,1
Ciśnienie na króćcu wyporowym bar	2	2
Prędkość obrotowa obr./min.	73	302
Prędkość obwodowa m/	0,16	0,66
Częstotliwość Hz	18	76
Zapotrzebowanie mocy na wale kW	0,08	0,4
Moment roboczy Nm	8,91	9,97
Moment rozruchowy Nm	23,1	23,1
Temperatura robocza °C	10	20

Pompa

Ogólna charakterystyka

- Specyfikacja: standard (z logo)
- Kierunek obrotów: w lewo, patrząc od str. Napędu
- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Obudowa pompy / króciec końcowy

- Materiał obudowy 0.6025
- Funkcja króćca obudowy: króciec ssący
- Ustawienie króćca obudowy: pionowo do góry
- Wykonanie króćca obudowy: flansa wg DIN 2501
- Średnica / ciśnienie króćca obudowy: DN50 PN16
- Wykonanie flansa: flansa wg DIN 2501
- Średnica / ciśnienie króćca końcowego: DN50 PN16
- Funkcja króćca końcowego: króciec tłoczny
- Uszczelki obudowy: FPM

Uszczelnienie wału

- Typ uszczelnienia wału: uszczelnienie mechaniczne



- Materiały uszczelnienia wału: Q1Q1VGG

Elementy wirujące

- Materiał elementów wirujących: CrNiMo17-12-2

Przeguby

- Typ przegubu: przegub sworzniowy
- Wykonanie uszczelki: manszeta uszczelniająca
- Materiał uszczelnienia przegubu: FPM/1.4401
- Smarowanie przegubów: olej mineralny

Rotor

- Materiał rotora: CrNiMo17-12-2
- Zakres temperatury: 20°C wymiar nominalny

Stator

- Rodzaj elastomeru: iFD 2.0
- Materiał szpilek ściągających stator: stal nierdzewna

7.14.6. Układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy

Projektuje się układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy linię.

W projektowanej instalacji przetwarzane będą zagęszczone komunalne osady ściekowe odwodnione na prasie taśmowej osadów.

Wymagania technologiczne:

Opis	zagęszczony osad ściekowy, biomasa z przemysłu rolno - spożywczego, odpady biodegradowalne
Skład odpadów	min. 18% suchej masy
Zużycie Reagenta	20% przy 18% s.m. im większy udział s.m. tym mniejsza ilość reagenta
Części metalowe	nie
Ciała obce	nie (w przypadku substratu niehomogenicznego i UPPZ niezbędny rozdrabniacz)
Sposób podawania substratu	zsyk bezpośrednio do muldy przyjęciowej lub zbiornika buforowego
Wydajność przetwarzania kg/h	od 50kg/h do 4000kg/h
Godzin pracy dziennie	1-20
Moc zainstalowana do	67kW
Produkt wynikowy	pół-granulat - nawóz i polepszacz gleby

Elementy układu:

Kosz zasypowy V30m3

- Mulda przyjęciowo-transportowa na osady komunalne o pojemności V=30m3
- Wykonana ze stali kwasoodpornej.
- Przenośnik ślimakowy Ø 300

Zbiornik homogenizacyjny (buforowy) 2.0m3

- korpus (Stal nierdzewna)



- Wirnik (stal nierdzewna)
- Zespół uszczelniający
- Napęd
- Pokrywa przednia (stal nierdzewna)
- Osłona pojemnika
- Zasuwa-zintegrowana z systemem automatyki
- Osłona silnika
- Oprawa łożyskowa
- Sprzętło podatne

System automatyki, sterowania

- Kompletny system sterowania:
- Szafa sterownicza
- Zintegrowany system czujników temperatury
- Reaktora oraz pracy poszczególnych składowych systemu
- Panel sterujący LCD wraz oprogramowaniem
- System automatyki i sterowania wydajnością Reaktora

Układ podawania zagęszczonych osadów ściekowych do reaktora

- Ślimak zestali kwasoodpornej Ø 250 mm z napędami o regulowanych obrotach o wydajności 0,5 do 4000 kg na godzinę:
- Napęd 2,2 KW
- Podstawa napędu
- Sprzętło
- Osłona sprzętła
- Zawór spustowy
- Kryza spustowa
- Oprawa łożyskowa
- Lej zasypowy
- Zasilanie elektryczne i sterowanie zintegrowane z systemem automatyki
- Przenośnik ślimakowy

Układ dozowania CaO z silosu V45m3

- Ślimak ze malowanej Ø 250 mm z napędami o regulowanych obrotach o wydajności 0,1 do 2m3 na godzinę:
- Napęd 3.0 KW
- Podstawa napędu
- Sprzętło
- Osłona sprzętła
- Zawór spustowy
- Kryza spustowa
- Oprawa łożyskowa
- Lej zasypowy
- Zasilanie elektryczne i sterowanie zintegrowane z systemem automatyki
- Przenośnik ślimakowy (1 szt.), wykonanie: stal ST3S,
- Typ podajnika: wybierający, orientacyjne długości od wlotu do wylotu: L = 4,5 - 5,0m,

Węzeł Reakcyjny- reaktor przetwórczy o zdolności przetwarzania do 4000kg /h odpadów, osadów na godzinę. Kompletnie systemy z układami odciągu i wykraplania skroplin.

- Reaktor o zdolności przetwarzania do 4000kg/h
- Korpus
- Wał pionowy
- Zespół łożyskowy górny
- Zespół łożyskowy dolny
- Zgarniacz talerza



- Zgarniacz dna reaktora
- Zgarniacz ściany bocznej
- Sprzęgło
- Płyta napędu
- Zasuwa z otwieraniem pneumatycznym zintegrowanym z systemem automatyki
- Poszycie zewnętrzne
- Pierścień osłonowy
- Siłownik zasuwy
- Korpus podajnika
- Płyta czołowa
- Wał napędowy
- Wał
- Koło zębate
- Osłona kół zębatach
- Sprzęgło
- Zespół łożyskowy napęd podajnika
- Osłona 1
- Osłona 2
- Korpus skraplacza
- Końcówka skraplacza
- Opaska zaciskowa
- Dysze
- Rama stojaka
- Pokrywa
- Stopa ramy skraplacza
- Napęd 11kW

Układ neutralizacji skroplin (podczyszczania skroplin)

- Zbiornik
- Stopy
- Pokrywa zbiornika
- Mieszadła
- Układ sterowania zintegrowany
- Pompy osadu
- Przenośny zbiornik na środki chemiczne

Obudowane układy wybierania produktu

- Przenośnik taśmowy długości 5500mm wykonany z stali ocynkowanej wraz z osłoną
- Rama główna
- Bęben napędowy i nawrotny
- Napęd 2,2 KW
- Taśma przenośnika
- Podpory
- Zgarniacze
- Osłona; górna, tylna, przednia

Układ dozowania i magazynowania reagenta V45m3

- Zakres rzeczowy wyposażenie pojedynczego silosu:
- Wykonanie: stal ST3S
- Właz rewizyjny (1 szt.)
- Właz rewizyjny (1 szt.)
- Zawór bezpieczeństwa (1 szt.)
- Bariereki zabezpieczające na dachu silosu (1 szt.)
- Drabina wewnętrzna silosu (1 szt.)



- Odpylacz pulsacyjny (1 szt.)
- (urządzenie zapobiegające pyleniu)
- Rura załadownicza z kołpakiem załadowniczym na autocysterny (1 szt.)
- Króciec przejściowy nad zasuwą (1 szt.)
- Podest roboczy do obsługi zasuw i dozownika ślimakowego (1 szt.)
- Zasuw płaska, nożowa, napęd ręczny (1 szt.)
- Czujnik poziomu: (min. 1 szt.) Logistyczny (1 szt.), max. 1 szt. - 1 kpl.
- Konstrukcja wsporcza silosu (1 szt.)
- Wykonanie: stal ST3S
- Wysokość: 1.600 mm

Węzeł pakowania nawozu w pojemniki typu Big Bag

- Parametry ładowarki:
- Masa własna [kg] 750
- Wydajność *t/h+ 3 – 5
- Zakres ważenia *kg+ do 3000 ±1
- Ilość stanowisk 2 □ Wysokość krawędzi zasypowej [mm] 3 130
- Wysokość krawędzi zrzutowej [mm] 2 270
- średnica zasypu [mm] 500
- Długość całkowita *mm+ 2 700
- Szerokość *mm+ 1 300
- Wysokość [mm] 3 550
- Pobór mocy [kW] 1,5
- Poziom hałasu [dB] <72
- Urządzenie wykonane ze stali malowanej

Skład chemiczny nawozu:

- zawartość tlenku wapnia (CaO) min. 40%
- zawartość substancji organicznej do 30%
- zawartość azotu (N) min. 3,60%
- zawartość fosforu (P₂O₅) 1,30%
- zawartość potasu 0,29%
- magnez (MgO)

Zalety:

Zagęszczone osady ściekowe przetwarzane są bezzwłocznie w miejscu ich powstania, ograniczenie uciążliwości odorowej – likwidacja owadów, patogenów i bakterii, w procesie wykorzystywane jest wyłącznie ciepło reakcji chemicznej.

Brak zewnętrznych źródeł ciepła, proces może być prowadzony w temperaturze od 50°C do 140°C. W przypadku typowych osadów ściekowych z komunalnych oczyszczalni ścieków wystarcza temperatura 55 - 85°C, w procesie nie następują emisje szkodliwych produktów typowych dla wysokotemperaturowych technologii przetwarzania – tlenki siarki, dioksyny, tlenki azotu i inne, suchy, bezpieczny granulát mający zastosowanie jako polepszacz gleby lub nawóz, nie wymagający specjalnych środków transportu ani procedur składowania.

Zasada działania technologii bazuje na kontrolowanej elektronicznie reakcji egzotermicznej, zachodzącej przy udziale reagenta z oznaczeniem BWR. W reaktorze przebiega proces termiczny, który w krótkim czasie podgrzewa osad do ponad 140°C przy pH powyżej 12, i to bez zaangażowania dodatkowych zewnętrznych źródeł energii. To powoduje pełną sterylizację i higienizację osadu. W kolejnych fazach procesu powstaje suchy i sypki produkt. O wyjątkowości tej technologii decydują niskie koszty całego procesu.

Wykorzystane ciepło reakcji, kontrolowana ilość reagenta oraz brak produktów



ubocznych w trakcie procesu powodują, że możemy mówić o kompleksowym zagospodarowaniu osadu ściekowego.

Poza tym znaczna wartość nawozu maksymalizuje rentowność inwestycji w krótkim czasie. Powstający na linii technologicznej nawóz przeszedł wymaganą prawem procedurę dopuszczenia dla nawozów mineralno-organicznych i posiada dopuszczenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi do wytwarzania i obrotu rynkowego – Decyzja Nr 183/07, Znak HORnn-4077-2/07 z 4 czerwca 2007 r., a zakłady stosujące technologię zaprzestają wytwarzania odpadów na rzecz pełnoprawnych nawozów, więc zmienia się ich oddziaływanie na środowisko z negatywnego na pozytywne.

7.14.7. Pompa osadów dowożonych odwodnionych

Dodatkowo projektuje się dobór pompy P3.3, która tłoczyła będzie osad dowożony odwodniony zrzucany do muldy przyjęciowej do zbiornika buforowego osadów zagęszczonych.

Pompa śrubowa osadu zagęszczonego o wydajności regulowanej około 1 m³/h

- Dostawa wraz z czujnikiem wilgotności

Dane eksploatacyjne:

- wydajność około 1 m³/h,
- wysokość tłoczenia min. 18 barów,
 - pompa w wykonaniu ze stojanem łżyskowym odcciążającym przekładnię napędową połączona z motoreduktorem przy pomocy sprzęgła kłowego, na podstawie umożliwiającej trwałe przytwierdzenie do podłoża
 - korpus pompy z prostokątnym otworem zasypowym o wymiarach w prześwicie 750x285 mm
 - drążek przegubowy z dodatkowym ślimakiem ułatwiającym podanie pompowanego medium do statora
 - łatwe w montażu i demontażu przeguby sworzniowe osłonięte elastomerową osłoną chroniącą przegub przed penetracją pompowanego medium
 - uszczelnienie sznurowe wału
 - 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
 - króciec tłoczny DN100
 - prosty montaż i demontaż statora po odkręceniu szpilek naciągowych statora, bez konieczności ustawiania i korygowania linii uszczelniającej statora
 - silnik zintegrowany z przekładnią napędową, moc silnika nie większa niż 11 kW - przystosowany do współpracy z falownikiem

Rurociąg tłoczny $\phi 154 \times 2,00$ stal prowadzony na zewnątrz budynku należy ocieplić.

7.15. Instalacja gazów procesowych

Instalacja biogazu jest tą częścią instalacji technologicznej przeróbki osadu na oczyszczalni ścieków, która służy zagospodarowaniu odpadu jakim jest powstający gaz procesowy, w celu jego wykorzystania i neutralizacji. W skład instalacji wchodzi rurociągi i urządzenia służące odbiorowi medium, jego obróbce i przesyłowi ze spalaniem włącznie.

Biogaz, który powstaje w komorach przetrzymania osadów jest ujmowany w ich



najwyższym punkcie i kierowany według następującej kolejności przepływu:

- Ujęcie zainstalowane na pokrywie komór przetrzymania osadów
- Gromadzenie w zbiorniku technologicznym (Lub spalanie na pochodni)
- Odsiarczalnica – usuwanie siarkowodoru na instalacji odsiarczania
- Osuszacz – osuszanie za pomocą chłodzenia
- Spalanie w agregacie kogeneracyjnym lub kotłowni

Projektuje się realizację gospodarki biogazem wraz z :

- ujęciem biogazu
- zbiornikiem biogazu
- odsiarczalnikiem biogazu
- osuszaczem biogazu
- agregatem kogeneracyjnym gdzie spalany będzie uzyskiwany biogaz dla uzyskania energii cieplnej i elektrycznej.

Biogaz powstający jako produkt fermentacji osadów będzie ujmowany na kopule projektowanych zbiorników przetrzymania osadów.

Kompletna instalacja do ujmowania, oczyszczania i magazynowania biogazu będzie obejmować:

- instalację odbioru biogazu ze zbiorników przetrzymania osadów
- instalację odsiarczania biogazu
- zbiornik magazynowy biogazu
- pochodnię do spalania nadmiaru biogazu

Kondensat z: odsiarczalnika i osuszacza będzie trafiał do projektowanej kanalizacji wewnątrzzakładowej.

W związku z małą ilością biogazu ujmowaną na projektowanej instalacji nie ma potrzeby projektowania węzła rozdzielczo-pomiarowego.

Schemat technologii przedstawia się następująco:

Z ujęcia biogaz będzie prowadzony rurą DN80 w kierunku zbiornika biogazu.

- Pozostałe króćce przyłączeniowe ujęcia biogazu:

- Króciec wylotu biogazu do atmosfery: DN80,
- Króciec przyłączeniowy do kopuły WKF: DN80,
- Króciec pod manometr: DN15,
- Króciec pod czujnik ciśnienia: DN15,
- Króciec do poboru próbek: DN15.

Ujęcie biogazu oraz rurociągi odprowadzające biogaz w części nadziemnej winny zostać zaizolowane izolacją cieplną.

Rurociąg od komory fermentacyjnej biegnie do zbiornika biogazu z odejściem DN80 prowadzonym na pochodnie biogazu.

W instalacjach biogazu generowanego z fermentacji osadów na oczyszczalniach ścieków mogą wystąpić sytuacje znacznego nadmiaru gazu generowanego względem konsumowanego, zarówno jako sytuacje normalne jak i awaryjne. Z powodu ochrony atmosfery przed emisją metanu nadmiaru biogazu nie można wypuszczać do atmosfery. Dlatego instalacje biogazu na oczyszczalniach ścieków wyposaża się w pochodnie do spalania nadmiaru biogazu. Podkreślenia wymaga słowo „nadmiaru”; oznacza to, że pochodnie na instalacjach biogazu generowanego na oczyszczalniach ścieków nie są (bo jest to niedozwolone) elementami spalania ciągłego, lecz okresowego, służą do spalania nadwyżek biogazu. Pochodnia służy do spalania nadmiaru biogazu w sytuacji czynnego odbioru, to jest działania lub gotowości do działania kotła lub agregatu kogeneracyjnego. Spalanie strumienia nadmiarowego biogazu ma na celu niedopuszczenie do wzrostu ciśnienia w instalacji. Instalacja jest oczywiście zabezpieczona przez wzrostem ciśnienia, (gdyby takowy wystąpił niezależnie od działania pochodni) bezpiecznikami na WKF-ach. i przy zbiorniku biogazu. Pochodnia posiada własną niezależną szafkę zasilającą – sterującą umieszczoną w pobliżu pochodni. Za-



pewnione będzie także ręczne zapalanie i gaszenie pochodni z poziomu własnej szafki. Szafkę pochodni wykonuje i montuje wykonawca pochodni. Pochodnie biogazu są elementami instalacji wykonywanymi na zamówienie. Pochodnie wykonuje się ze stali OH189N9.

Docelowo z komór fermentacyjnych biogaz magazynowany będzie w projektowanym zbiorniku biogazu.

System magazynowania biogazu (zbiornik wraz z urządzeniami towarzyszącymi) spełniać będzie następujące funkcje:

- stabilizacji przepływu biogazu do odbiorników;
- magazynowania nadmiaru biogazu w okresach wzrostu jego produkcji w komorach fermentacyjnych;
- stabilizacji ciśnienia w sieci biogazu.

Zbiornik biogazu dostarczany jest w stanie kompletnym: z dmuchawą powietrza, rurą $\text{miDN}80$ do zabetonowania pod fundamentem, pierścieniem mocującym, bezpiecznikiem hydraulicznym przestrzeni gazowej, bezpiecznikiem/regulatorem ciśnienia przestrzeni powietrznej, szafką zasilającą - sterującą, pomiarem poziomu napełnienia. Po zmontowaniu zbiornik jest gotowy do napełnienia biogazem. Zbiorniki gazu z podwójną powłoką są przystosowane do przechowywania mediów gazowych takich jak powietrze, biogaz i inne gazy. Posadowienie na fundamencie żelbetowym. W przypadku zaniku zasilania dmuchawy powietrza, zbiornik utrzymuje się stabilnie przez kilka godzin, ponieważ na przewodach tłocznych z dmuchaw powietrza umieszczone są kłapy zwrotne. Minimalny upust powietrza zachodzi przez wężyk do identyfikacji nieszczelności, dlatego stabilność zbiornika jest w długim czasie ograniczona. Nie powoduje to jednak konieczności zaprzestania poboru biogazu do spalania. Nawet całkowite opadnięcie zbiornika podczas wielogodzinnej przerwy w zasilaniu nie jest stanem niebezpiecznym, ponieważ szczelność części gazowej jest nienaruszona.

Zbiornik biogazu jest połączony z instalacją dwoma jednakowymi rurociągami stalowymi $\text{Dn}80$ biegnącymi pod fundamentem. Rurociągi te należy ułożyć przed betonowaniem. Do jednej z rur przyłącza dochodzi podziemny odcinek rurociągu stalowego $\text{DN}80$ z którego odchodzi podłączenie do bezpiecznika cieczowego zbiornika. Druga z rur przyłącza łączy się z siecią biogazu z rurą stalową $\phi 90\text{PE}$ do odsiarczalnika.

Następnie od zbiornika biogazu rurociąg prowadzi do odsiarczalni. Projektuje się zastosowanie 1 odsiarczalnika ze złożem rudy darniowej. Zawarty w biogazie H_2S stwarza agresywne środowisko dla kotłów i generatorów. Dla ich ochrony przed nadmierną korozyjnością zaprojektowano odsiarczalnię biogazu. Wytwarzany w WKF gaz pofermentacyjny, powstający jako efekt rozkładu związków organicznych, zawsze będzie zawierał 1-2% ilość siarkowodoru. Ilość ta zależy od składu ścieków dopływających na oczyszczalnię oraz prowadzonego procesu oczyszczania ścieków. Odsiarczalniki będą pracować w oparciu o złoża rudy darniowej, gdzie wiązanie siarkowodoru będzie następować przy pomocy wodorotlenku żelaza. Produktem reakcji wiązania będą siarczki żelaza (ciężko rozpuszczalne) i para wodna.

Kolejnym elementem instalacji biogazu jest osuszacz. Celem osuszania biogazu jest zwiększenie jego wartości opałowej w porównaniu z biogazem wilgotnym. Osuszanie jest wskazane, przy zastosowaniu metody „mokrej” odsiarczania. Osuszanie gazu procesowe jest prowadzone według zasady suszenia kondensacyjnego i odbywa się w chłodzonym wodą płaszczowo-rurowym wymienniku ciepła. Schłodzenie strumienia gazu powoduje skraplanie się zawartej w nim wody, co pozwala usunąć ją z gazu. Całość zamontowana na ramie samonośnej. Osuszony biogaz jest kierowany bezpośrednio do spalania w agregacie kogeneracyjnym lub w kotłowni.

Na zewnętrznej ścianie budynku agregatu zainstalowana będzie szafka przyłącza biogazu, w której znajdować się będzie zawór odcinający z głowicą samozamykającą oraz ręczną przepustnicą odcinającą. Z tej szafki projektuje się doprowadzenie sieci biogazu do agregatu oraz do kotłów w kotłowni.

W pomieszczeniu kotłów i agregatu znajdować się będzie system eksplozymetryczny,



który w przypadku wykrycia metanu powinien odciąć dopływ biogazu, zamykając automatycznie zawór odcinający w szafce przyłącza.

Przed agregatem instaluje się dwie dmuchawy biogazu jedna do pracy druga jako rezerwa. W kontenerze agregatu kogeneracyjnego zabudowano agregat spalający biogaz z wytworzeniem energii cieplnej i elektrycznej. Urządzenie jest zamontowane na stalowej ramie w dźwiękochłonnej obudowie. Praca agregatu poza czynnościami konserwującymi jest bezobsługowa.

Do pomiaru ilości produkowanego biogazu przewiduje się przepływomierz turbinowy posiadający atest do pomiaru wielkości przepływu na sieciach biogazowych.

Instalacje dodatkowe potrzebne do prawidłowego funkcjonowania ujęcia biogazu to linia zasilania elektrycznego oraz AKPiA doprowadzona do osuszacza.

- Produkcja biogazu powinna wynosić 798m³/d.
- Wartość opałowa biogazu: 6,3 kWh/m³.

Oczyszczony biogaz osiąga przeciętny skład objętościowy jak poniżej:

- metan CH₄ ok. 60±75%
- dwutlenek węgla CO₂ ok. 28±45%
- inerty (azot, tlen, wodór, siarkowodór) ok. 1±2%

Posadowienie i proponowane trasy sieci biogazu powinny być skorygowane po wyborze konkretnego dostawcy całej instalacji biogazu. Budowa sieci powinna odbywać się pod nadzorem dostawcy elementów instalacji biogazu. Dobór urządzeń oraz średnic przewód winien zostać skonsultowany na etapie wykonawstwa z dostawcą urządzeń oraz projektantem.

17.15.1. Membranowy zbiornik technologiczny 330m³

Zbiornik gazu z podwójną powłoką składa się z dwóch oddzielnych komór: powietrznej oraz gazowej. Komora gazowa jest produkowana jako jedna, kompletna, zgrzewana komora testowana przed wystąpieniem na miejsce instalacji. Komora gazowa podczas montażu jest całkowicie przykrywana membraną komory powietrznej, co minimalizuje wystawienie jej na działanie promieni UV.

Utrzymywanie stałego ciśnienia w komorze powietrznej oraz jej przewietrzanie jest realizowane przez dwie odśrodkowe dmuchawy.

Akcesoria dostarczane w komplecie z membranami:

- Układ kotwienia wykonany z kotnierza ze stali nierdzewnej, kotew, specjalnych profili i kompletnego zestawu taśm uszczelniających. Kotwienie odbywa się do betonowego podłoża,
- Dwie dmuchawy powietrza do kontroli ciśnienia kopuły, z odśrodkowymi wentylatorami, umieszczone w pobliżu zbiornika i podłączone do zbiornika elastyczną rurą. Wentylatory wyposażone w zawory zwrotne,
- Wziernik z kotnierzem ze stali nierdzewnej (śr. 230mm) i płytą z akrylowego szkła,
- Powietrzny zawór nadciśnieniowy wykonany z aluminium i stali nierdzewnej, z pośrednim mechaniczno-pneumatycznym uruchomieniem,



- Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa ze stali nierdzewnej wyposażony w siatkę odcinającą płomień, z systemem uzupełniania wody,
- Czujnik poziomu do pomiaru procentowego wypełnienia wewnętrznej membrany gazowej,
- Szafka zasilająco-sterownicza do sterowania wentylatorami. Urządzenie musi być umieszczone poza obszarem Ex.

Należy przewidzieć obszar EX o promieniu 10m od środka zbiornika.

Parametry techniczne:

Parametr	Dane
Pojemność	330 m ³
Zewnętrzna forma	¾ sfery
Średnica	9,43 m
Wysokość ponad fundamentem	7,31 m
Średnica pierścienia mocującego	7,86 m
Maks. Temperatura pracy	50 °C
Ciśnienie robocze nominalne (max.)	20 mbar (25 mbar)
Maksymalny wypływ gazu	120 m ³ /h
Maksymalny dopływ gazu	120 m ³ /h
Maks. obciążenie śniegiem	150 kg/m ²
Maks. obciążenie wiatrem	200 km/h

Specyfikacja membrany wewnętrznej

Podstawowa tkanina (DIN ISO2076): PES

Miałkość tkaniny (EN ISO2060): 1670 dtex

Splot (DIN 61101): 2/2

Rodzaj powłoki: dwustronny PVC

Waga całkowita (EN ISO 2286-2): 1150g/m²

Maksymalna wytrzymałość na rozciąganie (DIN EN ISO 1421/1): osnowa 5600 N/5cm, wątek 5400 N/ 5cm

Odporność na rozdarcie (DIN 53363): osnowa 1000 N, wątek 900 N

Adhezja powłoki: 150N/5cm

Odporność na zimno (DIN 53361): -30°C

Odporność na ciepło: +70°C

Odporność na działanie promieni UV (DIN EN ISO 105 B02): >6

Test na zginanie (DIN 53359 A) po 100000 zgięć: brak uszkodzeń

Ognioodporność: DIN 4102 B1

Specyfikacja membrany zewnętrznej

Podstawowa tkanina (DIN ISO2076): PES

Miałkość tkaniny (EN ISO2060): 1670 dtex

Splot (DIN 61101): Panama 2/2

Rodzaj powłoki: dwustronny PVC

Waga całkowita (EN ISO 2286-2): 1200g/m²

Maksymalna wytrzymałość na rozciąganie (DIN EN ISO 1421/1): osnowa 5500 N/5cm, wątek 5000 N/5cm

Odporność na rozdarcie (DIN 53363): osnowa 800N, wątek 800N

Adhezja powłoki: 25N/cm

Odporność na zimno (DIN 53361): -25°C

Odporność na ciepło: +70°C

Odporność na działanie promieni UV (DIN EN ISO 105 B02): >6



Test na zginanie (DIN 53359 A) po 100000 zgięć: brak uszkodzeń

Kolor biały

Specyfikacja dmuchawy powietrza

Wydajność: do 216 m³/h

Czynnik tłoczony: powietrze

Maksymalny spręż: do 25 mbar

Silnik:

zasilanie: 0,37 kW

przeciętny pobór mocy: 0,27kW

napięcie zasilania: 230V/50 Hz

typ zabezpieczenia: 2G- Ex-d-IIB-T4

Specyfikacja zaworu bezpieczeństwa

Kołnierz przyłączeniowy:

DN 125

Ciecz wypełniająca:

glikol

Ciśnienie działania:

25 mbar

Maksymalny wypływ gazu przy wzroście ciśnienia o 2 mbar:

120 m³/h

Materiał:

stal nierdzewna

17.15.2. Pochodnia

Pochodnia z ukrytym płomieniem

Przepustowość 20 Nm³/h - 80 Nm³/h (moc: 130 kW – 520kW)

Ciśnienie gazu: min. 10 mbar, max. 60 mbar

Całość wykonana ze stali nierdzewnej.

- konstrukcja: 1.4301

- komora spalania: 1.4571

Podstawowe elementy armatury:

§ przerywacz płomieni

§ zawór elektromagnetyczny

§ ręczny zawór motylkowy z certyfikatem DVGW

§ ręczny zawór usuwania kondensatu

Kontrola płomienia i zapłonu:

§ urządzenie zapłonowe

§ kontroler płomienia z czujnikiem UV

Szafka sterowniczo zasilająca.

Wymiary:

Wysokość (A): około 3,85 m

Wejście gazu (C) : DN 50

Waga : około 150 kg

Należy przewidzieć strefę ochronną termicznego oddziaływania o średnicy 10 m od osi pochodni i 10 m ponad wylot płomienia.



17.15.3. Osuszacz

Urządzenie służy do osuszania gazów.

Schładzanie gazu:

- redukuje czas przestojów urządzenia i zwiększa bezpieczeństwo pracy,
- optymalizuje proces spalania w bloku elektrociepłowniczym,
- optymalnie kondycjonuje gaz do dalszych etapów oczyszczania (np. filtracji za pomocą węgla aktywnego).

Osuszanie gazu procesowego jest prowadzone według zasady suszenia kondensacyjnego i odbywa się w chłodzonym wodą płaszczowo-rurowym wymienniku ciepła. Schłodzenie strumienia gazu powoduje skraplanie się zawartej w nim wody, co pozwala usunąć ją z gazu.

Zbierający się kondensat można odprowadzać przez zbiornik kondensatu, zaopatrzony w układ nadzoru poziomu płynu oraz pompę kondensatu.

Poza przyłączem przewodu gazu i prądu z reguły niepotrzebne są dalsze peryferie ani zasilanie.

Długą żywotność zapewnia wykonanie wszystkich elementów mających styczność z czynnikami roboczymi ze stali szlachetnej 1.4571 lub równoważną.

Do dostarczania i zapewniania obiegu potrzebnej wody chłodzącej służy agregat chłodzący z wbudowanym modułem hydraulicznym. Układ sterujący urządzeniem jest zaopatrzony w mikroprocesor regulujący temperaturę zimnej wody oraz nadzorujący dane eksploatacyjne. Zastosowanie zbiornika buforowego zmniejsza częstotliwość włączania się maszyny chłodzącej przy pracy pod obciążeniem częściowym i wydłuża żywotność urządzenia.

Po schłodzeniu gaz poprowadzić należy przez oddzielną kroplę (Demister). Pakiet z plecionki drucianej (demister) pozwala oddzielić i usunąć do 99% kropelek kondensatu wychwyconych ze strumienia gazu.

Dane techniczne

Dane ogólne	Natężenie przepływu gazu	58	kg/h
		50	Nm ³ /h
Skład gazu		60	% CH ₄
		40	% CO ₂
Temperatura na wlocie		35,0	°C
Temperatura na wylocie*		12,5	°C
Wilgotność względna (na wlocie)		100	%
Wilgotność względna (na wylocie)		100	%
Spadek ciśnienia		5	mbar
Ciśnienie robocze		0	mbarg
Min. ciśnienie robocze		-0,2	barg
Maks. ciśnienie robocze		0,5	barg
Wymagana moc chłodzenia		1,62	kW
Ilość kondensatu		1,562	kg/h



Agregat chłodzący

Zainstalowana moc chłodzenia	3,98	kW
Czynnik chłodzący	R410A	
Temperatura na wlocie	4,5	°C
Temperatura na wylocie	0,5	°C
Znamionowy pobór mocy	2,24	kW
włącznie z pompą i wentylatorem**		
Maks. pobór prądu	6,5	A
Maks. prąd rozruchowy	27,6	A
Zasilanie elektryczne	3~400V+N+PE 50Hz, TN-C-S	
Zbiornik buforowy solanki	60	l
Cięśnienie akustyczne w odległości 10 m (+/- 2 dB(A))	52	dB(A)

Ustawienie i podłączenie

Miejsce ustawienia	Ustawienie na zewnątrz; strefa niezagrożona wybuchem	
Maks. wysokość ustawienia	500	m n.p.m.
Min. temperatura otoczenia	-20	°C
maks. temperatura otoczenia	42	°C
Przewody gazowe	WEJŚCIE:	80/6 DN/PN
	WYJŚCIE:	80/6 DN/PN
Odptyw kondensatu	R1"	
Odptyw kondensatu ze zbiornikiem kondensatu	G 1/2"	

Wymiary urządzenia

Długość	ok.	1700	mm
Szerokość	ok.	1600	mm
Wysokość	ok.	1500	mm
Masa transportowa	ok.	500	kg
Masa eksploatacyjna	ok.	600	kg

W zakresie oferty znajduje się:

Agregat chłodniczy
Wymiennik ciepła gaz/glikol
Syfon (podgrzewany kablem grzewczym)
Rama na której zabudowane są urządzenia
Izolacja termiczna – twarda (wełna mineralna pokryta blachą aluminiową)
Wszelkie połączenia pomiędzy podzespołami.



17.15.4. Dmuchawa gazów procesowych

1,1 kw

§ Warunki pracy:

medium: gaz procesowy

§ Charakterystyka:

Gazoszczelna obudowa ze stopu aluminium, pionowa oś obrotu, specjalna impregnacja i uszczelnienie (podwójne uszczelnienie wargowe pomiędzy górną połową obudowy a walem silnika, uszczelnienie silikonem pomiędzy połówkami obudowy)

- Ręczny zawór spustowy do wypływu skroplin

- Uchwyty antywibracyjne

- Kolana wlotowe i wylotowe DN 40 ja

- Filtr DN 40 na wlocie

- Nieiskrzący silnik elektryczny: 1,1 kW - trójfazowy - dwupolowy – V 230/400- stopień ochrony IP 55 - zgodnie z europejską dyrektywą 94/9/WE (ATEX) - odporność wybuchowa zgodnie **Ex-nA**

II T3

§ Częstotliwość obrotów silnika elektrycznego: 50 Hz (możliwość) regulacji za pomocą falownika Testowanie i malowanie zgodnie ze standardami(RAL 5010)

§ Urządzenie przeznaczone do pracy w strefie wybuchowej 3G

17.15.5. Odsiarczalnica gazów procesowych

Projektuje się zastosowanie 1 odsiarczalnika ze złożem rudy darniowej. Wykonane są ze stali AISI304. Proponowana konstrukcja odsiarczalnika charakteryzuje się niskimi oporami przepływu, jest bezobsługowa i niezawodna w działaniu. Ruda darniowa rozmieszczona jest równomiernie na czterech koszach ułożonych w taki sposób, że cały strumień gazu przepływa przez każdy kosz. Wiązanie siarkowodoru następuje w czasie przepływu gazu przez złożo wielowarstwowe rudy darniowej.

Zakładane parametry gazu procesowego przed odsiarczeniem:

zawartość O ₂	< 1 %	obj.
temperatura gazu	25 – 45 °C; założono średnio 37 °C	
wilgotność względna	100 %	
zawartość H ₂ S	500 ppm	
ilość gazu procesowego	798 m ³ /d = 33 m ³ /h	

Charakterystyka odsiarczalnika gazu:

- materiał filtracyjny	złożo rudy darniowej lub opcjonalnie złożo
granulowane (kosze są do tego przystosowane)	
- wymiary odsiarczalnika bez izolacji	około 1,5 m x 1,5 m x ok. 2,2 m
- objętość złoża w jednym odsiarczalniku	ok. 3 m ³
- materiał konstrukcji odsiarczalnika	AISI304
- izolacja	wełna 50 mm + blacha aluminiowa
- króćce przyłączeniowe	DN80, kołnierze luźne
- manometry tarczowe na wlocie i wylocie	0÷6 kPa
- króćce do poboru próbek na wlocie i wylocie	DN15
- króciec do odpowietrzenia	DN15



Wytyczne dla fundamentu:

- ciężar 1 odsiarczalnika wraz ze złożem około 4 tony
- wymiary płyty fundamentowej około 2 m x 2 m + ewentualny zapas dla kolejnego odsiarczalnika
- wymiary odsiarczalnika w załączeniu

17.15.6. Ujęcie gazów procesowych

Jest to ujęcie mocowane na pokrywie zbiorników przetrzymania osadów oraz urządzenie związane z gazem.

Charakterystyka ujęcia gazu procesowego:

- króćce przyłączeniowe DN80, kołnierze luźne
- materiał konstrukcji AISI304
- przepustnice DN80 Typ: Z-01 1A (3045A, niebieska)
 - Wyposażenie ujęcia biogazu:
- Dzwon gazowy z dyszami do gaszenia piany i przyłączem wody z zaworem elektromagnetycznym,
- Rura upustowa biogazu z przepustnicą ręczną,
- Przetwornik ciśnienia w wykonaniu EX i manowakuometr
 - Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy o zakresie otwarcia +5/-0,5 kPa, wypełniony płynem niezamarzającym do temp. 35°C, wykonany z stali kwasoodpornej zakończony kominkiem wydmuchowym.
 - Ponadto na pokrywie WKF zostanie zainstalowany czujnik wykrywania piany – konduktometr (oznaczenia na schemacie – LS)
 - Przetwornik ciśnienia biogazu zostanie zamontowany do króćca na ujęciu biogazu

17.15.7. Moduł kogeneracyjny

Wykonanie technologii systemu kogeneracyjnego w oparciu o moduł gazowy. Moduł kogeneracyjny przeznaczony do spalania gazu procesowego o wartości opałowej ok. 16,2 – 23,4 MJ/Nm³ (4,5- 6,5 kWh/m³) w zakresie ciśnień od 3 do 5 kPa. Urządzenie posiada odzysk ciepła (z instalacji olejowej, płaszcza silnika, z gazów odlotowych). Instalacja cieplna modułu posiada parametry wody charakterystyczne dla parametrów kotłowni niskotemperaturowych (90/70°C) użyteczne w procesie technologicznym.

Moduł zabudowany jest w obudowie dźwiękochłonnej umożliwiającej ograniczenie poziomu emitowanego hałasu do 85 dB(A) z odl. 1m.

Urządzenie wyposażone jest również tłumik spalin ograniczający hałas emitowanych spalin.

Moduł wyposażony jest w kompletny zestaw elastycznych króćców przyłączeniowych do wszystkich instalacji zewnętrznych (woda grzewcza, chłodząca, olej, gaz, spaliny).

Urządzenie wyposażone jest w szafę automatyki wraz z jednostką synchronizującą z siecią energetyczną. Umożliwia to pełną kontrolę parametrów i monitoring pracy urządzenia oraz pracę równoległą z siecią ZE.



Parametry pracy modułu kogeneracyjnego przy trybie pracy równoległej z siecią na gazie procesowym oczyszczalnianym:

Moc znamionowa elektryczna	:	192 kW
Moc znamionowa cieplna (temp. 90/70°C)	:	215 kW (±8%)
Całkowity wejściowy strumień energii chemicznej paliwa	:	499 kW *
Sprawność produkcji energii elektrycznej	:	38,5 %
Zużycie gazu dla wartości opałowej 21,6 MJ/m ³	:	83,16 m ³ /h

*(wg. ISO 3046, tolerancja +5%)

- ❖ **Moduł kogeneracyjny sztuk 1**, o mocy elektrycznej 192 kW, produkcji ciepła 215kW, zużycie gazu (dla wartości opałowej gazu wynoszącej 21,6 MJ/m³) wynosi 83,16 m³/h. Moduł pracuje w oparciu o niemiecki silnik gazowy, dedykowany do pracy na gazie procesowym oczyszczalnianym oraz prądnice synchroniczną, umożliwiającą pracę równoległą z siecią energetyczną. *Moduł ma możliwość pracy ciągłej z obciążeniem od 50% do 100% mocy znamionowej.* Ciśnienie gazu podawanego na moduł w zakresie od 30 do 50 mbar. Na wejściu instalacji poboru powietrza do komory spalania silnika znajduje się filtr powietrza.

Układ rozruchowy wyposażony jest w akumulatory z prostownikiem do ładowania akumulatorów.

Układ automatyki umożliwia kontrolę i wyświetlanie parametrów pracy modułu, wyposażony jest w jednostkę kontroli sieci (częstotliwości, napięcia, mocy z wyświetlaczem LCD).

- ❖ **Obudowa dźwiękochłonna- (szt.1)** - umożliwiającego ograniczenie poziomu emitowanego hałasu do 85 db(A) z 1m. Dostawa i montaż systemu detekcji gazu wraz z zaworem odcinającym.
- ❖ **Instalacja chłodzenia awaryjnego z chłodnicą wentylatorową - (sztuk 1)** – mającej za zadanie awaryjny odbiór ciepła z chłodzenia agregatu. Sterowanie pracą chłodnicy będzie odbywać się automatycznie ze sterownika agregatu. Oferowana chłodnica dobrana została do pracy przy maksymalnej temperaturze zewnętrznej **+35 °C**
- ❖ **Instalacja chłodzenia mieszanki paliwowo – powietrznej z chłodnicą wentylatorową - (sztuk 1)** – mającej za zadanie odbiór ciepła powstającego w wyniku sprężania mieszaniny powietrzno – gazowej i wytracenie go na chłodnicy wentylatorowej. Sterowanie pracą chłodnicy będzie odbywać się automatycznie ze sterownika agregatu. Oferowana chłodnica dobrana została do pracy przy maksymalnej temperaturze zewnętrznej **+ 35 °C**.
- ❖ **Instalacja ciepła technologicznego agregatu - (sztuk 1)** - układ wymienników wraz z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania mający za zadanie odbiór energii cieplnej z chłodzenia agregatu (oleju smarującego, chłodzenia mieszanki, bloku silnika) oraz **spalin** i przekazanie jej do układu wody grzewczej.
- ❖ **Instalacja wentylacji agregatu - (sztuk 1)** – zapewniającej doprowadzenie wymaganej ilości powietrza (wentylator powietrza, czujnik temperatury, tłumiki akustyczne powietrza) do spalania oraz odbiór ciepła emitowanego przez agregat poprzez promieniowanie. Dostawa i montaż instalacji detekcji gazów (CH₄) wewnątrz budynku wraz z modułem alarmowym światło-dźwięk.
- ❖ **Instalacja kominowa** wraz z **tłumikiem** na **spalinach**
Max. wysokość kominu do 9 metrów n.p.m.



- ❖ **Linia zasilania gazem – (szt.1)** - system zabezpieczeń i regulacji ciśnienia gazu (zawór bezpieczeństwa, zestaw zaworów elektromagnetycznych z czujnikami ciśnienia, regulator zerowy ciśnienia), system detektorów gazów w pomieszczeniu agregatorni, szafka gazowa z ręczną zasuwą oraz automatycznym zaworem odcinającym dla gazu procesowego,
- ❖ **Instalacja olejowa – (szt.1)** - instalacja doprowadzająca do agregatu wymaganą ilość oleju (pompa oleju, sterowanie pompą oleju), dodatkowy zbiornik na olej świeży 1000l).
- ❖ **Szafa MMC –(szt. 1)** - moduł kontroli synchronizacji i zabezpieczeń do współpracy z siecią, realizujący następujące funkcje zabezpieczeń:
 - pod- i nad częstotliwościowe
 - pod- i nad napięciowe
 - zwarciove zwłoczne i bezzwłoczne technologiczne
 - monitoring online: ciśnienia oleju, temperatury wody chłodzącej silnik, temperatury podgrzewacza wody, wyrzucanego gazu w cylindrach, temperatury wlotu powietrza, temperatury mieszanki, prędkości obrotowej generatora, monitoring minimalnego poziomu wody chłodzącej, poziom oleju min./max., zakres bezpiecznej temperatury, min. ciśnienia gazu, ulotu gazu,
 - synchronizacja z siecią i monitorowanie pracy generatora,
 - regulacja mocy wyjściowej przy przekroczonej temperaturze powietrza wlotowego,
 - system regulacji lambda (składu mieszanki) w czasie rzeczywistym- od jakości spalin,
 - system automatycznej regulacji kąta zapłonu
 - sterowanie pomocniczymi napędami: pompy chłodzącej, zaworem trójdrogowym obiegu agregatu, wentylatora chłodzenia modułu i żaluzjami na powietrzu zewnętrznym oraz odzysku ciepła z powietrza wyrzutowego,
 - sterowanie urządzeniami wtryskującymi smar, regulacją prędkości, wtryskiem, instalacją gazową, ładowarka baterii, startem,
 - panel sterujący z przyciskami start/stop, wyłącznik awaryjny oraz kolorowy panel LCD na elewacji szafy - minimum - 7", sygnalizujący w/w stan pracy, zakłóceń, statusów sygnałów, ustawień, parametrów,
 - przycisk bezpiecznego zatrzymania (awaryjnego)
 - możliwość zdalnego monitoringu pracy zespołu kogeneracyjnego,
 - linia ISDN umożliwiająca nadzór pracy urządzenia, połączenie on-line z centrum serwisowym producenta (kontrola parametrów pracy a także ich zmiana w sytuacjach awaryjnych -za pomocą połączenia on-line poprzez modem).
- ❖ **Szafa energetyczna – (szt.1)** – wyposażenie;
 - wyłącznik generatora do załączania i automatycznej synchronizacji zespołu z siecią z zabezpieczeniem termicznym i zwarciovym,
 - system zabezpieczeń współpracujących z czujnikami zabudowanymi na zespole

17.15.8. Kociołnia

Dodatkowo dla prawidłowego funkcjonowania technologii projektuje się kotłownię, w której przewiduje się instalację bufora do ciepła produkowanego przez agregat a niewykorzystanego (zaprojektowany agregat spali dobową produkcję biogazu w 10 do 17 godzin) oraz kotłów z palnikiem na biogaz.

Ciepło potrzebne jest dla instalacji hydrolizy. Reaktor należy podgrzewać 14 x dziennie. Czas podgrzewania za każdym razem wynosi ok. 50 minut. W tym czasie potrzebne jest 165 kW mocy cieplnej w postaci wody gorącej 89/78oC.



Projektowania kotłownia ma za zadanie wspomaganie projektowanego agregatu kogeneracyjnego. Moc projektowana musi być wystarczająca aby umożliwić rozruch instalacji hydrolizy+WKF w momencie kiedy biogaz nie jest jeszcze produkowany oraz na czas serwisowania agregatu. Roczny czas pracy agregatu przewiduje się jako 7000-7500 h, hydroliza+wkf potrzebują ciepła non-stop (8760h/r). Przewidziane palniki projektuje się z możliwością spalania gazu ziemnego i biogazu. Kocioł z palnikiem dwumedialnym (na gaz ziemny i biogaz) projektuje się jako zdolny do pokrycia zapotrzebowania na ciepło oraz uzupełnienia brakującego ciepła z agregatu kogeneracyjnego.

Po stronie tłocznej dmuchawy biogaz będzie rozdzielany na dopływ do kotłowni i agregatu kogeneracyjnego.

❖ **Podłączenie instalacji biogazu do kotłowni:**

Na zewnętrznej ścianie agregatu kogeneracyjnego zainstalowana będzie szafka przyłącza biogazu, w której znajdować się będzie zawór odcinający z głowicą samozamykającą oraz ręczną przepustnicą odcinającą. Instalacja biogazu do kotłowni i agregatu doprowadzona jest wspólnie. Doprowadzenie kończy się przed szafką przyłącza biogazu umieszczoną na ścianie zewnętrznej kontenera agregatu kogeneracyjnego. Od tego miejsca projektuje się podłączenie analogicznymi rurami do ścieżek gazowych fabrycznych kotłów i agregatu.

Biogaz do pomieszczenia kotłowni doprowadzony zostanie z projektowanej sieci $\phi 90$ PE. Przed budynkiem w odległości ok. 1,5 m dokonać przejścia z rur PE na stal DN80 i zakończone na ścianie budynku zaworem kulowym DN80 na wys. Ok. 0,8 m nad terenem. Za zaworem odcinającym zamontować kurek kulowy DN80 wraz z głowicą MAG-3 wchodzącą w skład tzw. Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa detektorów gazów wyposażonego dodatkowo w:

- moduł alarmowy
- detektory gazu (szt.2) zamontowane w pomieszczeniu kotłowni.

Główny zawór odcinający biogazu wraz z kurkiem kulowym i głowicą MAG zabudowane zostaną w naściennym zamykanej skrzynce o wym. 0,8x0,8x0,5m.

Przed każdym urządzeniem gazowym należy zamontować zawór kulowy gazowy odcinający dopływ gazu do urządzenia.

W pomieszczeniu kotłów znajdować się będzie system eksplozymetryczny, który w przypadku wykrycia metanu powinien odciąć dopływ biogazu, zamykając automatycznie zawór odcinający w szafce przyłącza.

Zadaniem instalacji wykrywania metanu jest ochrona obiektu przed wybuchem gazu mogącym nastąpić z powodu nieszczelności w instalacji biogazu. Szafka i armatura w szafce powinna być uziemiona.

Na podłączeniach biogazu wewnątrz budynków należy wykonać pomiary przepływu biogazu przepływomierzami masowymi lub wirnikowymi ze zliczeniem i transmisją danych do szafy 15SP2.

17.15.9. Sieć biogazu

Należy wykonać:

- Rurociąg na WKF prowadzony nad terenem w izolacji termicznej.
- Ocieplenie ujęcia biogazu i przewodu biegnącego po zbiorniku: 5 cm warstwa wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej w osłonie z blachy aluminiowej.
- Montaż rurociągu odprowadzenia biogazu DN80 ze stali OH18N9 od króćca DN80 ujęcia biogazu z komory fermentacyjnej. Mocowanie rurociągu do podpór ze stali OH18N9 wzdłuż dachu komór fermentacyjnych i na odcinku pionowym do ściany komory. Rurociąg stalowy biegnący po konstrukcji WKF należy uziemić. Producent komory fermentacyjnej musi dostar-



czyć WKF z odpowiednimi kotwami montażowymi dla rurociągów biogazu, biegnących po komorze.

- Cały przewód biogazu pomiędzy ujęciem na WKF a zbiornikiem biogazu, pochodnią, odsiarczalnikiem, osuszaczem, agregatem kogeneracyjnym i kotłownią prowadzony pod terenem.

- Odcinki pionowe sieci biogazu nad terenem do ok. 0,8 m (oraz nadziemne) jak również te prowadzone pod terenem do ok. 0,8 m należy uziemić oraz wykonać z rur stalowych DN80 w izolacji termicznej o grubości 50 mm w osłonie z blachy aluminiowej.

- Odcinki poziome biegnące pod terenem należy wykonać z PE 100 $\phi 90 \times 5,2$ mm dla gazu (SDR 17,6).

- Zmiana materiału rurociągu z PE na stal nierdzewną powinna mieć miejsce nie później niż pół metra pod poziomem terenu. Rurociągi z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie elektrooporowe.

- Wszystkie rurociągi biogazu widoczne i biegnące nad ziemią muszą być wykonane z rur stalowych ze stali co najmniej OH18N9.

- Nie ma wymogu stosowania kotłnierzy i śrub ze stali nierdzewnej pod ziemią można stosować kotłnierze ze stali węglowej z izolacją przeciwkorozyjną z powłok chemicznych.

- Należy upewnić się co do rodzaju uszczelki stosowanych w połączeniach kotłnierzych aby były wykonane z materiału odpornego nie tylko na składniki normalnego gazu lecz także na siarkowodór. Zaleca się uszczelki z EPDM. Wykluczone są uszczelki gumowe.

Skrzyżowanie gazociągu z podziemnymi kablami musi być wykonane przy zachowaniu odległości pionowej między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem, co najmniej 0,15 m. Przy ułożeniu gazociągu pod kablem, kabel należy zabezpieczyć będzie rurą osłonową na długości, co najmniej po 1,5 m. od osi skrzyżowania, przy zachowaniu odległości pionowej jak w punkcie powyżej.

Armatura do zastosowania na sieci biogazu:

Należy zastosować:

- przepustnice odcinające dla biogazu:
- na ujęciu biogazu na WKF,
- zasuwki odcinające do zabudowy w ziemi do gazu wraz z obudową i skrzynką uliczną do gazu:
- przed kotłownią
- przed kogeneratorem
- na przyłączy pochodni
- przed zbiornikiem biogazu
- zawory klapowe szybkozamykające, dostarczane razem z systemem detekcji i opisane części powyżej
- DN80 na przyłączy kogeneratora, jeśli będzie brak takiego zaworu (i systemu detekcji) w wyposażeniu kogeneratora
- DN80 na przyłączy do kotłowni

Wytyczne wykonania sieci biogazu:

- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050.
- Przewody układać na głębokości ok. 1,1 m, w wykopie otwartym.
- Zastosować podsypkę z piasku o wysokości warstwy min. 15 cm i zasypać warstwą o wysokości min. 30 cm. W odległości ok. 0,4 m nad rurociągiem należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o min. szerokości 10 cm.
- Łączenie rur i kształtek z PE należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego.
- Łączenie rur i kształtek ze stali nierdzewnej należy wykonać poprzez spawanie.
- Zaleca się łączenie gazociągów PE ze stalowymi przy pomocy fabrycznie wykonanych, kształtek PE/stal, posiadających aprobatę techniczną.
- Wszystkie połączenia muszą być gazoszczelne, a także odporne na siarkowodór.



- Odbiór końcowy robot należy poprzedzić ciśnieniowymi próbami szczelności które rozpoczynają się przedmuchianiem rurociągów powietrzem w celu usunięcia z przewodów zanieczyszczeń jakie mogły dostać się do rurociągów w trakcie prac budowlanych (piasek glina ,woda).
- Próby szczelności wykonuje się powietrzem.
- Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły.
- Próby szczelności należy wykonać pod nadzorem przedstawicieli Inwestora.
- Montaż urządzeń musi być wykonany zgodnie z DTR przez odpowiednio przeszkoloną grupę specjalistyczną.

7.16. Zbiornik wody technologicznej

Projektuje się zbiornik z materiału GRP (żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym) przeznaczony do magazynowania wody technologicznej (oczyszczonego ścieku) do celów przemysłowych. Korpus zbiornika w kształcie cylindrycznego, poziomego walczaka z elipsoidalną dennicą wykonaną metodą nawijania krzyżowego, co gwarantuje najwyższą wytrzymałość na działanie sił zewnętrznych. Część cylindryczna wzmocniona jest ożebrowaniem z materiału GRP, co gwarantuje odporność na zaprojektowane obciążenie gruntem. Wewnętrzna warstwa zbiornika pokryta żelkotem przeznaczonym do kontaktu z wodą pitną. Drabina żłazowa do zbiornika musi być wykonana ze stali nierdzewnej, całkowicie obojętnej, nie zmieniającej cech organoleptycznych wody pitnej ani jej składu chemicznego. Ze względu na trudne warunki gruntowe zbiorniki muszą posiadać udokumentowaną wytrzymałość na ściskanie minimum 20 kN/m².

Gabaryty zbiornika:

- objętość $V=25\text{m}^3$,
- średnica DN2410 mm,
- długość 6100 mm,

Wypożyczenie zbiornika:

- komin włazowy DN1200 zwieńczony pokrywą rewizyjną zamykaną na zamek,
- uchwyty transportowo – montażowe (4 szt.),

Projektuje się dobór pompy zatapialnej, która umożliwi tłoczenie wody technologicznej do obiektów:

- budynku C
- budynku D

Dodatkowo pompa będzie służyła do okresowego opróżnienia zbiornika z wody technologicznej poprzez wypompowanie jej do kanału ścieków oczyszczonych (poprzez studnię rozdzielczą). W związku z tym należy wykonać obok zbiornika studnię z trójnikiem i armaturą rozdzielczą i zwrotną.

Dobrano pompę, o parametrach:

- $Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 15 \text{ m}$.
- moc nominalna $P_n = 0,75 \text{ kW}$.

Pompa przenośna, z koszem ssawnym, korpus z żeliwa, trójfazowa, z przyłączem strażackim 1 1/4". Przystosowana do tłoczenia wody brudnej. Pompa o stromej i szerokiej charakterystyce, może pracować z wys podnoszenia od 0 do 21 m i z wydajnością od 2,5 do ~13,5 m³/h.

Pompa będzie sterowana od ciśnienia w sieci wody technologicznej. Czujnik ciśnienia należy zamontować w studziencie obok zbiornika, za zaworem zwrotnym.

Proponuje się ciśnienia sterujące:

- 0,5 bar włącza pompę;



- 1,8 m wyłącza pompę;

Projektuje się czujnik ultradźwiękowy montowany w zbiorniku wody technologicznej do pomiaru poziomu.

Napływ ścieków oczyszczonych odbywał się będzie rurociągiem $\phi 200$ PVC. Tłoczenie wody technologicznej odbywało się będzie projektowanym rurociągiem $\phi 63$ PEHD na obiekty oczyszczalni bądź do opróżnienia. Dodatkowo projektuje się na rurociągu tłocznym montaż studzienki rozdzielczej III DN1500 w której instaluje się zasuwę odcinającą DN50, czujnik ciśnienia do regulacji pompy, zawór zwrotny. Na rurociągu tłocznym, którym prowadzona będzie woda technologiczna na obiekty oczyszczalni również projektuje się montaż takiej zasuwy.

7.17. Studzienki pomiarowe

7.17.1. Studzienki pomiarowe na rurociągu tłocznym

Projektuje się dwie studzienki pomiarowe na rurociągach tłocznych ścieków surowych $\phi 355$ PE. W każdej studziencie projektuje się montaż przepływomierza (wykorzystanie istniejących przepływomierzy).

Studzienka pomiarowa DN3000mm na rurociągu tłocznym.

Projektuje się na rurociągu tłocznym z przepompowni ścieków surowych studzienkę pomiarową wraz z oprzyrządowaniem – przepływomierzem. Projektuje się dwie identyczne studzienki w związku z dwoma rurociągami tłocznymi.

7.18.1. Studzienka pomiarowa na rurociągu doprowadzającym zużyte wody technologiczne do pompowni ścieków podczyszczonych

Projektuje się studzienkę pomiarową na rurociągu grawitacyjnym $\phi 250$ PVC zużytych wód technologicznych. Miejsce lokalizacji studzienki to studzienka DN1500 przed pompownią ścieków podczyszczonych.

Projektuje się instalację przepływomierza elektromagnetycznego. Wybiera się urządzenie w wersji rozdzielnej (przetwornik montowany w innym miejscu niż czujnik przepływu), z montażem przetwornika do słupa. Przetwornik pomiarowy powinien charakteryzować się obsługą za pomocą przycisków optycznych bez otwierania obudowy przetwornika oraz posiadać czterowierszowy wskaźnik ciekłokrystaliczny.

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru dwukierunkowego przepływu wszelkich cieczy o przewodności $\geq 5 \mu S/cm$:

- woda pitna
- woda technologiczna
- ścieki
- osady, szlamy, itp.
- Wartości przepływu do 110 000 m³/h
- Temperatura medium do +80°C
- Ciśnienie medium do 40 bar
- Długości zabudowy zgodne z ISO



- Materiał wykładziny dostosowany do aplikacji: twarda guma lub poliuretan
- Dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem: ATEX, FM, CSA
 - Interfejsy do systemów sterowania procesem

Prawidłowy pomiar wymaga całkowitego wypełnienia rurociągu cieczą. Z tego względu należy unikać montażu przepływomierza w następujących miejscach:

- najwyższym punkcie rurociągu (ryzyko gromadzenia się powietrza),
- bezpośrednio przez wylotem z rury w przypadku rurociągu ze swobodnym wypływem

Studzienka Dn 1500 mm :

- płyta pokrywowa studzienki kanalizacyjnej FP DN 1500; Dwew 1500mm; Dzew 1800mm; gr. śc. 150mm, masa 1300 kg;
- krąg studzienki kanalizacyjnej FK DN 1500; Dwew 1500mm; Dzew 1800mm; gr. śc. 150mm;
- podstawy studzienki kanalizacyjnej FS DN 1000; Dwew 1500mm; Dzew 1800mm; gr. śc. 150mm, Dmax 500mm;

7.18. Dezodoryzacja i hermetyzacja

7.18.1. Dezodoryzacja

Projektuje się system neutralizacji odorów. System jest oparty na wypełnieniu węglem aktywnym.

Projektuje się instalację dezodoryzacji opartą na filtrze ze złoża węglowego. Całość urządzenia o konstrukcji kompaktowej (wszystkie elementy wbudowane w jeden kontener). Kontener technologiczny wykonany będzie z laminatu lub stali.

Dezodoryzacja powietrza w systemie opiera się na technologii adsorpcji substancji gazowych na sorbentach chemicznych oraz węgla aktywnym. Adsorpcja polega na wydzielaniu i zatrzymywaniu składników gazu na powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej wypełnienia. Proces adsorpcji jest egzotermiczny. Efektywnej adsorpcji sprzyja duża powierzchnia właściwa adsorbenta oraz niska temperatura. Poprzez zastosowanie specjalnych sorbentów oraz węgla impregnowanych można w urządzeniu przeprowadzić bardziej selektywny proces chemisorpcji. Czas aktywności złoża filtracyjnego, a więc skuteczna neutralizacja odorów, uzależniona jest od obciążenia złoża danym zanieczyszczeniem. Na sprawność procesu mają wpływ również zapylenie gazu i obecność kropeł cieczy (wody), dlatego przed procesem adsorpcji stosuje się mechaniczne odpylanie gazu i odkraplanie cieczy.

Neutralizacja odorów w systemie jest niezwykle wysoka, sprawność procesu przekracza 99% niezależnie od koncentracji wlotowej. Odpowiednio dobrane warstwy sorpcyjne zapewniają tak wysoką skuteczność do momentu nasycenia złoża. Zużyty sorbent wymienia się w prosty sposób na nowy, a jego utylizacja nie powoduje wtórnych zanieczyszczeń.

Wyposażenie filtra:

- złoża sorpcyjne na węglu aktywnym
- wentylator
- czujniki temperatury i ciśnienia
- przetwornica częstotliwości do regulacji wydajności systemu
- czujniki CO z układem powiadamiania
- czujniki H2S z układem odczytu stężenia on-line
- sterowanie automatyczne z dedykowanym sterownikiem cyfrowym

Montaż i rozruch technologiczny



W zakres typowego montażu i rozruchu technologicznego wchodzi:

- Wykonanie połączeń technologicznych pomiędzy urządzeniem, a zewnętrznymi sieciami.
- Wykonanie podłączeń elektrycznych urządzenia
- Próba hydromechaniczna z pomiarem wydajności i regulacją systemu.
- Przeszkolenie obsługi.

Zakres prac leżących po stronie Zamawiającego, które powinny być wykonane przed montażem:

- Przygotowanie fundamentów pod zbiorniki.
- Udostępnienie dźwigu na czas montażu urządzenia
- Przygotowanie rurociągów technologicznych do połączenia z króćcami znajdującymi się w urządzeniu zgodnie z dostarczoną dokumentacją.
- Wykonanie odprowadzenia odcieku z demistera,
- Ewentualne zabezpieczenie urządzeń przed uszkodzeniami zewnętrznymi (np. przez wykonanie ogrodzenia z siatki metalowej)
- Doprowadzenie przewodów zasilających do tablicy elektrycznej.

Projektuje się system dezodoryzacji następujących budynków i obiektów:

- Budynek A – budynek mechanicznego oczyszczania ścieków

Wymiana powietrza: 5000 m³/h

Kontener wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego.

Dobiera się urządzenie o parametrach:

Charakterystyka:

- szerokość: 2300 mm;
- długość: 3500 mm;
- wysokość: 2200 mm;
- masa całkowita: 4700 kg;
- Włot: 315 mm;
- ilość sorbentu: 6,0 m³;
- moc wentylatora: 5,5 kW

- Budynek C – hala dwustopniowej przeróbki osadów

Wymiana powietrza: 20 000m³/h

Kontener wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego.

Dobiera się **dwa** urządzenia o parametrach:

Charakterystyka pojedynczego urządzenia:

- szerokość: 2300 mm;
- długość: 5900 mm;
- wysokość: 2200 mm;
- masa całkowita: 9000 kg;
- Włot: 400 mm;
- ilość sorbentu: 11 m³;
- moc wentylatora: 11 kW

- Budynek D – hala układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy

Wymiana powietrza: 12 000m³/h

Kontener wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego.

Dobiera się **dwa** urządzenia o parametrach:



Charakterystyka pojedynczego urządzenia:

- szerokość: 2300 mm;
- długość: 3500 mm;
- wysokość: 2200 mm;
- masa całkowita: 4700 kg;
- Włot: 315 mm;
- ilość sorbentu: 6,0 m³;
- moc wentylatora: 5,5 kW

- Osadnik wstępny –

Wymiana powietrza: 1000 m³/h

Kontener wykonany ze stali AISI304L.

Dobiera się urządzenie o parametrach:

Charakterystyka urządzenia:

- szerokość: 1200 mm;
- długość: 1500 mm;
- wysokość: 1500 mm;
- masa całkowita: 900 kg;
- Włot: DN150 mm;
- ilość sorbentu: 1,1 m³;
- moc wentylatora: 2,2kW

- pompownia ścieków podczyszczonych –

Wymiana powietrza: 100 m³/h

Kontener wykonany ze stali AISI304L.

Dobiera się urządzenie o parametrach:

Charakterystyka urządzenia:

- szerokość: 1200 mm;
- długość: 600 mm;
- wysokość: 1500 mm;
- masa całkowita: 330kg;
- Włot: DN110 mm;
- ilość sorbentu: 0,4 m³;
- moc wentylatora: 1,1 kW

- zbiornik buforowy osadów zagęszczonych –

Wymiana powietrza: 150 m³/h

Kontener wykonany ze stali AISI304L.

Dobiera się urządzenie o parametrach:

Charakterystyka urządzenia:

- szerokość: 1200 mm;
- długość: 600 mm;
- wysokość: 1500 mm;
- masa całkowita: 330kg;
- Włot: DN110 mm;
- ilość sorbentu: 0,4 m³;
- moc wentylatora: 1,1 kW

- zbiornik osadów przetworzonych –

Wymiana powietrza: 100 m³/h

Kontener wykonany ze stali AISI304L.



Dobiera się urządzenie o parametrach:

Charakterystyka urządzenia:

- szerokość: 1200 mm;
- długość: 600 mm;
- wysokość: 1500 mm;
- masa całkowita: 330kg;
- Włot: DN110 mm;
- ilość sorbentu: 0,4 m³;
- moc wentylatora: 1,1 kW

7.18.2. Hermetyzacja

Projektuje się przekrycia następujących zbiorników:

- osadnik wstępny (patrz. Pkt. 7.4),
- komora rozdziału przed reaktorem biologicznym (patrz pkt. 7.5),
- reaktor biologiczny (patrz pkt 7.6.9).
- zagęszczacz osadów (patrz pkt 7.11 – wraz z dostawą zagęszczacza)

Dobiera się przekrycia zbiorników wykonane z laminatu. Laminatowe przekrycia zbiorników znajdują zastosowanie do hermetyzacji zbiorników betonowych. Właściwa hermetyzacja obiektów jest gwarantem skutecznej neutralizacji odorów za pomocą technik biofiltracji, adsorpcji lub jonizacji.

Budowa

Materiał konstrukcyjny elementów przekryć stanowi laminat żywiczno-szklany o długotrwałej odporności na starzenie, działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne. Wielowarstwowa budowa laminatu z żywic poliestrowych i zbrojenia z włókna szklanego jest jakościowo zgodna z obowiązującymi normami polskimi oraz normami Unii Europejskiej. Zewnętrzna warstwa laminatu wykonywana jest w kolorze ustalonym z użytkownikiem wg palety RAL. Wewnętrzna warstwa laminatu jest chemoodporna. Opcjonalnie przekrycie może zostać wykonane z warstwą termoizolacyjną w postaci pianki poliuretanowej. Stosownie do technologii i sposobu obsługi zbiorników przekrycia mogą zostać wyposażone w kominki wentylacyjne oraz króćce, włązy technologiczne i otwory rewizyjne.

Parametry techniczne materiału na przekrycia

- HDT wg ISO 75/A – nie mniej niż 90°C,
 - wytrzymałość na rozciąganie – nie mniej niż 55 MPa,
 - wytrzymałość na zginanie – nie mniej niż 110 MPa,
 - moduł Younga przy rozciąganiu – nie mniej niż 3500 MPa,
 - wydłużalność względna przy zrywaniu – nie mniej niż 2%.
- klasyfikacja w zakresie odporności dachu na ogień zewnętrzny – BROOF (t1) (wg ENV 1187:2002 i PN-EN 13501-5: 2006) oraz nierozprzestrzeniający ognia (wg instrukcji ITB 401/2004).

Standardy wykonania:

- zgodnie z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9468/2015
- Wytrzymałość konstrukcji przekrycia zgodnie z normami: PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1991-1-4:2008.



- Połączenia poszczególnych elementów przykrycia oraz kotwienie do konstrukcji zbiornika – stal nierdzewna klasy A2 lub A4.
- Uszczelki pomiędzy elementami przykrycia i konstrukcją betonową – guma EPDM odporna na działanie kropli i związków występujących pod przykryciem,
- Przykrycia projektowane są na następujące obciążenia:
 - obciążenie stałe – obciążenie ciężarem własnym,
 - obciążenie śniegiem wg obowiązującej normy PN-80/B-02010 Az1,
 - obciążenie wiatrem wg obowiązującej normy PN-77/B-02011,
 - obciążenia zmienne w całości długotrwałe – siła podciśnienia wynosząca nie więcej niż 30 mm H₂O.
 - obciążenie siłą skupioną 1,2 kN przyłożoną w dowolnym miejscu przykrycia na powierzchni 0,2 x 0,2 m jako odpowiednika ciężaru pracownika obsługi poruszającego się po przykryciu.
- Klasyfikacja w zakresie odporności dachu na ogień zewnętrzny – BROOF (t1) (wg PN-EN 13501-5+A1: 2010) oraz nierozprzestrzeniający ognia

7.19. Ogrodzenie

Projektuje się remont ogrodzenia. Dodatkowo dobiera się bramę wjazdową automatyczną, elektryczną, dwuskrzydłową z furtką typ: Brama dwuskrzydłowa z wypełnieniem kształtownikiem zamkniętym 25x25mm spawanym do konstrukcji oraz Furtka z wypełnieniem kształtownikiem zamkniętym 25x25 mm spawanym do konstrukcji, dodatkowo wyposażona w napęd sterowany za pomocą nadajnika bezprzewodowego bądź sterownika. Skrzydłowa brama z napędem standardowo wyposażona jest w wyłącznik przeciążeniowy, fotokomórki i lampę sygnalizacyjną.

7.20. Odpływ ścieków oczyszczonych

Miejsce wylotu ścieków oczyszczonych nie ulega zmianie. Projektuje się wyprofilowanie skarpy oraz pomalowanie kaskady na niebiesko.

7.21. Czujniki

Projektuje się czujniki detektory gazów niebezpiecznych konieczne do zainstalowania w kotłowni w budynku C oraz kontenerze agregatu kogeneracyjnego. Każdy komplet w tych pomieszczeniach składa się z:

- ❖ detektora metanu, Ex
- ❖ detektora siarkowodoru, Ex,
- ❖ MD -modułu alarmowy do GX, 230V
- ❖ sygnalizatora akustyczno-optycznego 12V 5
- ❖ zaworu odcinającego kłapowego MAG-3 DN100 dla gazu
- ❖ System detektorów gazów
- ❖ Dodatkowo projektuje się montaż czujników dymu w kotłowni oraz agregacie kogeneracyjnym.

Dodatkowo projektuje się dobór centrali alarmowej w Budynku D – Układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy (3



centralki) oraz w Budynku A – Budynek krat – węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków. (1 centralka)

Centralka detekcyjna, 16-detektorowa, wejścia RS485, wyjścia przekaźnikowe, wyj. napięciowe 12V, wyjście zaworowe impulsowe, programowalne funkcje

Projektuje się dobór następujących czujników:

❖ Czujnik metanu

Projektuje się dobór detektora metanu CH₄. Urządzenie posiada budowę przeciwwybuchową EX, zgodność z ATEX, sensory półprzewodnikowe, nieselektywne wersje z wyjściami detekcyjnymi / prądowymi / RS485.

❖ Czujnik siarkowodoru

Projektuje się dobór detektora siarkowodoru H₂S. Urządzenie posiada budowę przeciwwybuchową EX, zgodność z ATEX, sensory elektrochemiczne, selektywne, wersje z wyjściami detekcyjnymi / prądowymi / RS485.

❖ Czujnik dymu

Projektuje się dobór liniowej czujki dymu – 2 szt. (w każdym z budynków, D i A).

Czujka wysyła poprzez nadajnik promień światła, które odbija się od lustra i wraca do odbiornika i mierzona jest ilość odbitego światła poprzez dwie soczewki. Jedyną nastawą optyczną jest wycelowanie promienia w kierunku lustra. Dym rozprasza promień świetlny wracający do odbiornika sygnalizując pożar. W tym momencie czujka wysyła sygnał alarmowy poprzez wbudowany sygnalizator i sygnalizuje stan diodą. Alarm jest zapamiętany do momentu zresetowania. Możliwe jest ustawienie autoresetu. Generalnie jest łatwy w ustawieniu. W celu bardzo dokładnego nastawienia czujki do dyspozycji są urządzenia nastawnicze. Możliwa jest także dokładniejsza nastawa przy użyciu miernika prądu.



Specyfikacja zasilania		
	Konwencjonalna	Przełącznikowa
Napięcie zasilania	12Vdc to 30Vdc	
Prąd spoczynku (24Vdc)	<3,0mA	<15mA
Prąd w alarmie (24Vdc)	26mA	25mA
Charakterystyka mechaniczna		
Waga jednostki	1,2Kg	
Wymiary jednostki (w mm)	H:155 W:135 D:140	
Wolna przestrzeń	130mm (lewa) / 150mm (prawa)	
Materiał	ABS	
Kolor	Biały	
Zakres IP	IP51 dla głowicy optycznej IP31 dla całej czujki	
Sposób montażu	3 śruby mocownicze Ø5mm (nie ma w komplecie)	
Dostęp nastawieniowy	Otworzenie obudowy (Poziom 2) / DETTEL	
Charakterystyka klimatyczna		
Temperatura pracy	-10°C to +55°C	
Wilgotność względna pracy	≤ 95% bez kondensacji	
Wilgotność względna magazynowania	≤ 85% bez kondensacji	
Charakterystyka optyczna		
Długość fali optycznej	635nm	
Zakres pracy	3m do 100m	
Zakres - szerokość	7m z każdej strony (14m maks.)	
Zakres pionowy	±10°	
Zakres poziomy	±10°	
Wskaźnik LED czerwony	Alarm pożarowy	
Wskaźnik LED żółty	Uszkodzenie	
Odchylenie promienia maks.	±0,5° na 100m	

7.22. Opomiarowanie

Projektuje się wymianę stacji poboru prób na wylocie ścieków oczyszczonych
Pomiar koncentracji zanieczyszczeń (pH, przewodność),

- ❖ **Przetwornik do pomiaru pH Elektroda pH , z czujnikiem temperatury Przetwornik do pomiaru przewodnictwa**

Cyfrowa sonda dyferencyjna do pomiaru pH

- Metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)



- Zintegrowany czujnik temperatury
- Zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- Sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- Menu w języku polskim
- Gwarancja min. 24 miesiące
- Urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- Stopień ochrony IP 68

Sonda

cyfrowy czujnik indukcyjny przewodności z zintegrowaną elektroniką AD, w obudowie z stali szlachetnej, sonda zanurzeniowa, temp. max. 60°C, 250µS/cm-2500mS/cm. Powyższa sonda jest kompatybilna z następującymi przetwornikami

Uniwersalny 2 kanałowy przetwornik pomiarowy, z kablem zasilającym

Wyświetlacz graficzny LCD, 240x160 pikseli, podświetlany

Wejścia: 2 x czujniki cyfrowe

Wyjścia: 2x0/4...20 mA

Karta Modbus RTU

Przełączniki: 4 konfigurowane przez użytkownika

Zewn. wejścia: karta SD

Temperatura otoczenia: -20°C do + 60 °C

Ochrona IP 66

Wymiary (szer x wys x głęb) 144 x 144 x 181 mm

Masa: ok. 1,7 kg

- ❖ **tlenomierz w komorze nitryfikacji;**
- tlenomierz w komorze fakultatywnej;**

Sonda

zanurzeniowa lub przepływowa korzystająca z optycznej (luminescencyjnej) metody pomiaru, służąca do określania ilości tlenu rozpuszczonego, z cyfrową transmisją danych do przetwornika pomiarowego. Nie wymaga kalibracji.

Zakres pomiarowy:

0,00-20,00 mg/l O₂

§ Metoda pomiaru luminescencyjna niebieska

§ Źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)

§ Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej

§ Fabryczna kalibracja 3D

§ Bez konieczności kalibracji na obiekcie i dryfu pomiarowego

§ Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych

§ Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie

§ Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłu-



zających)

- § Menu w języku polskim
- § Gwarancja min. 24 miesiące z możliwością przedłużenia do 60 miesięcy
- § Dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- § Stopień ochrony IP 68

❖ **czujnik redox w komorze denitryfikacji**

Cyfrowa sonda dyferencyjna do pomiaru Redox

- Metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)
- Zintegrowany czujnik temperatury
- Zakres pomiarowy -1500 do 1500 mV
- Sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- Menu w języku polskim
- Gwarancja min. 24 miesiące
- Urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- Stopień ochrony IP 68

❖ **pomiar stężenia osadu w komorze nitryfikacji;**

Sonda do pomiaru stężenia osadu.

- § cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny
- § metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- § pomiar pod kątem 90o i 140o
- § urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- § zakres pomiarowy 0,001 – 50 (500) g/l SS w zależności od miejsca instalacji / 0,001 – 4000 NTU
- § obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- § zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- § podłączenie do przetwornika - szybkozłotcze
- § automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- § podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- § pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- § menu w języku polskim
- § urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym lub z zaworem kulowym (instalacja w rurociągu)
- § gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- § stopień ochrony IP 68



❖ **czujnik amoniaku na wylocie z komory nitryfikacji (Analizator wraz ze stacją poboru i przygotowania próby)**

- analizator dwukanałowy i 2 stacje poboru próby

Analizator azotu amonowego – NH₄-N

- cyfrowy analizator sc azotu amonowego (N-NH₄-N)
- metoda pomiaru: elektroda gazowa
- zakres pomiarowy 1-100 mg/l NH₄-N
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne zerowanie / czyszczenie
- podwójny układ przygotowania próbki
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

System przygotowania próby do analizatorów

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą
- dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej zanurzone bezpośrednio w zbiorniku
- zintegrowany system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów NH₄-N oraz PO₄-P
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej, pozwalająca zabudować urządzenie bezpośrednio na obiekcie
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji.
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

Wielokanałowy przetwornik pomiarowy

- uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran dotykowy
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panela operatorskiego
- Wbudowany moduł GSM/GPRS
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH₄-N i PO₄-P
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną



- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- menu w Języku Polskim
- stopień ochrony IP 65
- Funkcja walidacji i oceny wyników

❖ Autosampler

- wersja klimatyzowana utrzymująca temperaturę 4°C
- rozdzielacz kołowy z radialnym ułożeniem butelek
- 24 butelkami 1L (PE)
- system poboru oparty na pompie perystaltycznej wysokiej prędkości, I.D. węża 9,5 mm
- możliwość ustawienia objętości 100 ml – 10.000 ml
- możliwość wyboru programów: proporcjonalny do czasu, przepływu, program kaskadowy, tryb wielobutelkowy, start zwłoczny, pobór do specjalnej butelki, pobór ciągły/nieciągły
- możliwość ustawienia programowo przedmuchiwania oraz płukania węża próbki
- wyświetlacz graficzny 128x64 pixeli z podświetleniem LED
- klawiatura foliowa z przyciskiem włączającym, cztery przyciski funkcyjne i osiem przycisków nawigacyjnych, diodowe wskazanie stanu.
- możliwość przekładania przetwornika pomiędzy wersjami stacjonarnymi i przenośnymi (IP67)
- temperatura pracy urządzenia: -40 do 50°C
- masa pustego urządzenia nie przekraczająca 90 kg
- wąż próbki 7m I.D. 9,5 mm zakończony obciążnikiem oraz sitkiem teflonowym.
- menu wielojęzyczne m.in. w języku polskim
- gwarancja 24 miesiące możliwość przedłużenia do 5 lat po podpisaniu umowy serwisowej

7.23. AKPiA

Projektuje się pełną wizualizację i monitoring pracy urządzeń. Użytkownik powinien mieć możliwość odczytu danych poprzez stronę www. Projektuje się podłączenie na światłowodach.

Zakłada się połączenie wszystkich sterowników na terenie oczyszczalni za pomocą kabli komunikacyjnych. Sygnały ze sterowników doprowadzane będą do sterownika centralnego na stanowisku dyspozytorskim w budynku techniczny.

W trakcie rozruchu technologicznego nastąpi przeszkolenie osoby wskazanej przez Inwestora w zakresie nadzoru nad oczyszczalnią lub zostanie wyznaczona wyspecjalizowana osoba, zajmująca się kompleksowo obsługą i dozorem nad prawidłową pracą oczyszczalni. System automatyki zapewni możliwość sterowania wszystkimi urządzeniami w sposób ręczny, automatyczny lokalny, zdalny automatyczny (przez Internet).



Automatyczne sterowanie urządzeń umożliwi zdalne sterowanie systemem z dyżurki/pomieszczenia budynku technicznego oczyszczalni ścieków.

Technologia wyposażona zostanie w moduł GPRS, umożliwiający działanie bezobsługowego systemu nadzoru, sterowania i wizualizacji procesów. Panel wizualizacji pracy urządzeń należy zamontować w miejscu zgodnie z życzeniem inwestora w budynku technicznym. W razie wystąpienia nieprawidłowości bądź awarii któregoś z urządzeń, informacja ta zostanie wyświetlana na tablicy sterującej w obiekcie oczyszczalni ścieków.

W ramach wizualizacji należy mieć podgląd pracy urządzeń.

Należy zaprojektować sygnały wprowadzone do komputera głównego (dyspozytorni) w budynku technicznym:

- praca zdalna urządzenia
- sygnał rozpoczęcia pracy
- sygnał zatrzymania pracy
- podgląd do panelu operatorskiego.

Projektuje się wstawienie skrzynek sterujących obok studzienki pomiarowej i komory pomiarowej oraz umieszczenie w nich wyświetlacza/transmitera urządzenia w celu ochrony przed opadami atmosferycznymi. Należy zaprojektować monitorowanie i podgląd przepływu.

7.24. Istniejący budynek odwadniania osadów

Po zakończeniu prac budowlanych i instalacji urządzeń w projektowanym budynku D projektuje się przebudowę budynku i zaadaptowanie go do nowoprojektowanego systemu gospodarki osadami. Projektuje się demontaż urządzeń znajdujących się w budynku, odnowienie posadzek, pomalowanie ścian oraz montaż bramy wjazdowej elektrycznej. Brama panelowa wjazdowa.

7.25. Wyposażenie dodatkowe oczyszczalni ścieków

W celu prawidłowego funkcjonowania projektowanego układu technologicznego, wymagającego przeprowadzania badań laboratoryjnych specjalistycznym sprzętem, jak również specjalistycznego samochodu mającego funkcję ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji i odsysania zanieczyszczeń, projektuje się dobór wyposażenia laboratorium, samochodu i urządzenia do obróbki termicznej wkladów organicznych elektryczny, instalowane w obrębie budynku krat.

Dodatkowo, w celu zabezpieczenia projektowanych budynków przez oddziaływaniem czynników zewnętrznych atmosferycznych, mogących negatywnie wpłynąć na działanie projektowanych instalacji, należy zamontować specjalistyczne bramy wjazdowe panelowe, odporne na wahania temperatur.

7.25.1. Wyposażenie laboratorium:

- ❖ Stół przyścienny z półkami – 2 szt
- ❖ Waga analityczna, dwuskalowa – do 4 miejsc po przecinku
- ❖ Suszarka do osadów – ok. 50 litrów
- ❖ Mikroskop dwuokularowy z możliwością podłączenia do komputera – do obserwacji osadu czynnego



- ❖ Elektryczne urządzenie do destylacji wody o wydajności 5 dm³/h
- ❖ Stół antywibracyjny – dwustanowiskowy
- ❖ Szafa na odczynniki
- ❖ Pipety automatyczne – nastawne (0-5ml) – 2 szt.
- ❖ Stół wyspowy obustronny z umywalką – długość 3 metry.
- ❖ Dygestorium

❖ **Komputer:**

Procesor: 3,6 GHz
System operacyjny: min. Windows 10 Professional 64 bit PL SP1
Zasilacz: min 500W
Dyski: 1 × SSD 520 GB, 1 × HDD 1TB
Karta graficzna 2GB nie zintegrowana z płytą główną
Pamięć RAM: min 8 GB
Karta sieciowa: 1Gb/s – może być zintegrowana z płytą główną
Napęd optyczny: 8×DVD+/-RW
Port 1×COM (RS 232) – wprowadzony na tylne złącze
Port USB – min. 6 – w tym 2 wyprowadzone na przedni panel obudowy
Mysz optyczna
Klawiatura
Gwarancja: min 3 lata
Monitor
Przekątna – 24"
Rozdzielczość: 1920 x 1080
Głośniki 2×2W z wbudowanymi głośnikami
Gwarancja: min. 3 lata
Złącza: 1 x DVI, 1 x HDMI, Cyfrowe (DVI-D), Cyfrowe (HDMI), 1 x mini jack (audio)
Słuchawkowe, 1 x VGA, Porty cyfrowe: DVI HDMI



❖ **Urządzenie do respirometrycznego pomiaru BZT z akcesoriami**

Parametry:

Zakres pomiarowy:	0 - 700 mg/L (Możliwość wyboru: 0 do 35, 0 do 70, 0 do 350 lub 0 do 700 mg/L O ₂)
Pojemność	Sześć butelek 492 mL
Wymiary	28,9 x 26 x 9,8 cm
Interfejs:	RS232
Waga	4 kg
Temperatura robocza	5 do 40 °C
Limit wysokości	2000 m
Składowanie/wilgotność robocza	Maksymalna wilgotność względna wynosi 80% dla temperatur do 31 °C, spada liniowo do 50% wilgotności względnej przy 40 °C
Klasa ochrony	2
Napięcie na wyjściu	110 - 240 V, 50/60 Hz
Napięcie wyjścia	24V, UL CSA i dopuszczenie TUV
W zestawie	Przewody zasilające , automatyczny zasilacz, sześć butelek, sześć mieszadełek magnetycznych, sześć naczynek, łopatką, opakowania saszetkowa standardu pożywki BZT i pastylki wodorotlenku potasu. <u>Specyfikacja wydajności metody</u>
Dokładność	Parametry: • Standard: 150 mg/L glukozy i kwasu glutaminowego • Liczba próbek: 44 • Liczba analityków: 1 • Liczba instrumentów BodTrak II: 6 Wyniki: • Średnia z 235 mg/L BOD • Dystrybucja: 11 mg/L lub zakres 224 do 246 mg/L BOD • Limit pewności 95%
Dryft:	Poniżej 3 mg/L BOD w 5 dni
Rozdzielczość	1 mg/L mg/L O ₂
Gwarancja	24 miesiące

❖ **Spektrofotometr**

Parametry:

zakres długości fali 320 - 1100 nm

- źródło światła: lampa halogenowa
- technika promieniowania referencyjnego, spektralna
- dokładność długości fali: $\pm 1,5$ nm (zakres długości fal od 340 do 900 nm)
- powtarzalność długości fali: $\pm 0,1$ nm
- rozdzielczość długości fali: 1 nm
- szerokość pasma spektralnego: 5 nm
- dokładność fotometryczna: 5 mAbs przy 0,0 do 0,5 Abs, 1% przy 0,5 do 2,0 Abs
- liniowość fotometryczna: <0,5 % do 2 Abs, 1 % przy >2 Abs ze szkłem neutralnym przy 546 nm
- zakres pomiaru fotometrycznego: $\pm 3,0$ Abs (zakres długości fal od 340 do 900 nm)
- kompatybilność kuwet: kuweta okrągła: 13 mm, 1 cal; kuweta prostokątna: 10, 20, 30, 50 mm, 1 cal
- tryby pracy: transmitancja (%), absorbancja, stężenie, skanowanie



moduł

- obrotowy czytnik kodów kreskowych z programem uśredniania wyników i eliminacji błędów (IBR)
- możliwość pracy na gotowych testach i własnych aplikacjach
- wstępnie zaprogramowane >220 metody do wody i ścieków oraz możliwość wprowadzenia 100 programów użytkownika
- przechowywanie danych: 2000 danych pomiarowych (wyniki, data, godzina, ID próbki, ID użytkownika)
- kolorowy ekran dotykowy 7" TFT (800 × 480 pikseli)
- port USB (komputer, drukarka, klawiatura, czytnik kodów kreskowych, pendrive)
- kalibracja długości fali: automatyczna
- wybór długości fali: automatyczny, oparty na metodzie wyboru
- stopień ochrony: IP40 (oprócz złącz komunikacyjnych i zasilania)
- zasilanie: Zasilacz sieciowy, od 110 do 240 V; 50/60 Hz
- wymiary: 151 mm × 350 mm × 255 mm (wys.×szer.×gł.)
- gwarancja: 2 lata

W wyposażenie standardowe

- Osłona przeciwpływowa
- Osłona przeciwpływowa portu USB stanowiąca wyposażenie standardowe
- Zasilacz z wtyczką pasującą do gniazd w krajach Unii Europejskiej
- Adapter do kuwet A
- Osłona światła zakładana w modelu DR 3900 jako wyposażenie standardowe
- Etykieta modułu RFID (dostępny wyłącznie w wybranych modelach)
- Skrócona instrukcja obsługi

Dodatkowe wyposażenie:

- Moduł przepływowy z 1-calową kuwetą okrągłą
- Transponder dla lokalizacji RFID
- Drukarka termiczna PD 24

❖ Przenośny miernik wieloparametrowy

	Model: Przenośny cyfrowy miernik elektrochemiczny; dwukanałowy 2 złącza sony – MULTI Przeznaczony do pomiaru m.in: pH, potencjału REDOX, przewodności, substancji rozpuszczonych, zasolenia, oporu, tlenu rozpuszczonego, amoniaku (jonów amonowych), azotanów, fluorków, sodu, chlorków oraz temperatury. Wejścia: 5-pinowy Custom M-12 do sond (obsługa sond), 8-pinowy konektor USB i zasilanie zewnętrzne DC (podłączenie zewn. urządzeń poprzez złącze USB (wodoodporny port USV) i zasilania DC - podłączenie do PC/drukarki/kłucza pamięci/klawiatury). Obudowa: wodoszczelna, ochrona IP67 Zasilanie wewnętrzne: baterie alkaliczne lub niklowo – wodorkowe AA (4) Zasilanie zewnętrzne (adapter USB/DC): wejście 100–240 V, 50/60 Hz; wyjście 4,5 do 7,5 V Temperatura przechowywania: -20 do +60°C Temperatura pracy: 0 do +60°C Wilgotność otoczenia: 90% bez kondensacji Wyświetlacz: Podświetlany, graficzny wyświetlacz 240 x 160 pikseli (wyświetlanie daty i czasu, równoczesne wyświetlanie dwóch parametrów), automatyczna funkcja oszczędności energii Menu i instrukcja w języku polskim.
--	--



	Gwarancja: 36 miesięcy Wymiary: Wymiary, waga 95 × 197 × 36 mm (wys. × szer. × gł.) Waga: 330 g (bez baterii) Stopień ochrony IP 67 dla miernika, elektrod polowych oraz przyłączy W zestawie: baterie, walizka, osłona na miernik, 5 pojemników na próbki, zasilacz 230v, złącze USB oraz bufor pH 4,00 i pH 7,02 i standard przewodności 1000 ± 10µS/cm. <u>Pozostałe dane techniczne:</u> - automatyczne wykrywanie sondy łącznie z numerem seryjnym - metody zawierające ustawienia parametrów kontroli regulacji - pomiar stężenia tlenu za pomocą optycznego czujnika luminescencyjnego - sonda tlenowa dostępna w wersji laboratoryjnej (1 i 3m) oraz polowej (5, 10, 15 i 30m) - automatyczna wewnętrzna kalibracja sondy - automatyczna kompensacja temperatury i ciśnienia - czas pracy sondy z rejestratorem bez zasilania min. 4h - możliwość podłączenia dwóch sond (również pH, redoks, przewodność) - pamięć danych – do 500 wyników zapisywanych ręcznie lub automatycznie - ID próbki i użytkownika - Pomiar ręczny, z interwałami, ciągły; edycja metodyk
	<u>Laboratoryjna elektroda pH do mierników</u> Długość kabla 1m. Elektrolit żelowy Zakres pomiarowy: 0 – 14 pH Rozdzielczość: do wyboru 0,1 / 0,01 / 0,001 Dokładność pomiaru: ±0,002 Kompensacja temperatury: automatyczna Zakres temperatury: 0,0 – 80,0°C Dokładność temperatury: ±0,3°C Błąd wywołany przez sól (zasadowość): -0,6 pH przy pH 12,6 w 1 M NaOH Gwarancja: na sondę – 6 miesięcy.
	<u>Laboratoryjna elektroda do pomiaru tlenu rozpuszczonego do mierników</u> Długość kabla 1m. Zakres pomiarowy: 0,00 - 20,00mg/l; 0 - 200% Rozdzielczość: 0,01 lub 0,1mg/l; 0,1% nasycenia Dokładność: +/- 1% zakresu pomiaru Kompensacja ciśnienia powietrza: automatyczna Gwarancja: na sondę – 36 miesięcy



❖ Termostat dwukablowy

Parametry:

Rodzaj urządzenia	Termostat z 2 blokami grzejnymi, ze zintegrowaną pokrywą ochronną do mineralizacji testów kuwetowych i naczynek reakcyjnych
Programy podgrzewania	Zaprogramowany dla 40°C, 100°C, 148°C i dowolnie dla 37-150°C (bez chłodzenia), 1-480 min (z odstępem 1 min) Uproszczone uruchamianie programów. Możliwość zaprogramowania własnych aplikacji użytkownika (miejsce na 6 własnych programów mineralizacji)
Czas ogrzewania	20°C do 148°C w 10 min (zgodnie z DIN 38409-44) Cyfrowy zegar odliczający wstecz czas mineralizacji z automatycznym wyłączeniem i sygnałem dźwiękowym
Gniazda pomiarowe	21 otworów na kuwety 13 mm/ 4 otwory na kuwety 20 mm
Dokładność temperatury	±1 °C wg normy DIN, EN, ISO, metody EPA
Certyfikaty kontroli	CE, GS oraz cTUVus
	W pełni zaizolowane bloki grzewcze (brak kontaktu ze skórą)
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	250 x 145 x 310 mm
Waga	2,8 kg
Zasilanie sieciowe	115 / 230 V, +5%/-15%, 50/60 Hz
Klasa ochrony	I
Warunki pracy	temperatura pracy: 10 - 45°C temperatura przechowywania: -40 - 60°C wilgotność: maks. 90%, nie skondensowane
Gwarancja	24 miesiące

❖ Multimiernik analiz równoległych

Parametry:

Tryby pomiarowe	Transmitancja (%), Absorbancja (Abs), Koncentracja (Conc)
Oznaczone parametry	Amoniak, chlor wolny, chlor ogólny, monochloramina, azotyny, miedź (równocześnie do czterech analizy kolorymetrycznych i dwóch analizy elektrochemicznych)
Certyfikat	Certyfikat CE
Czas pracy baterii	(na pełną baterię)
Klasa ochrony	III
Stopień ochrony	IP64
Rodzaj baterii	Akumulator litowo-jonowy
Wymiary (W x Szer. x Głębok.)	258.3 mm x 130.8 mm x 58.9 mm



Waga	1.2 kg
Gwarancja	2 lata
Warunki przechowywania	20 - 60 °C / maksymalna wilgotność względna 85% (bez skroplin)
Zakres operacyjny temperatury	5 - 50 °C / maksymalna wilgotność względna 85% (bez skroplin)
W zestawie	walizka, 1 pojemnik na próbki, 2 pojemniki na próbki z elektrodą, akumulator, ładowarkę do akumulatora, uchwyt do przenoszenia, instrukcję obsługi i kabel USB
Pamięć danych	1000 zmierzonych wartości (m. in.: wynik, data, godzina, identyfikator użytkownika)
Przechowywanie danych	Automatyczne/Manualne
Kompensacja temperatury (dla sond INTELICAL™)	Wyłączone/Automatyczne/Manualne
Ilość gniazd Chemkey	4
5-pinowe złącze wejścia	2 złącza M12 dla sond
Interfejs	Port mini USB
Zasilanie	100V-240 VAC, 50/60Hz (Jack 2.5 mm)

7.25.2. Tabor samochodowy

Dobiera się pojazdy:

1. Specjalny kombinowany do ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji i odsysania zanieczyszczeń na podwoziu ciężarowym,

PODWOZIE

Dopuszczalna masa całkowita 18 ton

Podwozie dwuosiowe z napędem 4x2, fabrycznie nowe min 2017 r.

Rozstaw osi max. 3700 - 3900 mm

SILNIK

silnik wysokoprężny, spełniający normy emisji spalin – EURO 6, moc silnika zapewniająca jednoczesną pracę wszystkich urządzeń zabudowy (układ wysokociśnieniowy, ssania) min. 330 KM, podgrzewany filtr paliwa oraz dodatkowy podgrzewany filtr paliwa z separatorem wody,

OŚ PRZEDNIA

stabilizator osi przedniej, przednie zawieszenie na resorach parabolicznych, min dopuszczalny nacisk techniczny min 7,5t

OŚ TYLNA

stabilizator osi tylnej, blokada mechanizmu różnicowego osi tylnej, dopuszczalny nacisk techn. Min. 12t., Przystawki mocy spełniające wymogi zabudowy, tylnie zawieszenie na poduszkach pneumatycznych

UKŁAD ELEKTRYCZNY:

akumulatory 12V- szt 2, alternator min 120A, mechaniczny wyłącznik akumulatorów,

UKŁAD HAMULCOWY:

hamulce osi przedniej i tylnej – tarczowe, układ hamulcowy z systemem ABS, ESP, ASR, hamulec silnikowy, osuszacz powietrza podgrzewany,

UKŁAD KIEROWNICZY:

ze wspomaganiem hydraulicznym, koło kierownicy z regulowaną wysokością i pochyleniem

KABINA

kabina wyposażona w trzy niezależne fotele z pasami bezpieczeństwa, kolor kabiny niebieski RAL 5010, siedzenie kierowcy z zawieszeniem pneumatycznym, elektrycznie sterowane szyby



boczne, lusterka wsteczne elektrycznie sterowane i podgrzewane, zgodne z polskimi przepisami ruchu drogowego, lampy ostrzegawcze z kloszami w kolorze żółtym na dachu kabiny,

OŚWIETLENIE

– oświetlenie zgodne z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego z regulacją zasięgu światła, światła do jazdy dziennej

ZABUDOWA

ZBIORNIK:

Kolor zabudowy oraz bocznych zbiorników na wodę: Niebieski RAL5010, Lampa ostrzegawcza z kloszami w kolorze żółtym z tyłu zabudowy, Całkowita pojemność zbiorników min. 10 m³, w tym zbiornik na osad min. 6 m³ wykonany ze stali nierdzewnej, Zbiorniki na wodę o całkowitej pojemności min 4 m³ umieszczone równomiernie po bokach cylindrycznego zbiornika osadu wykonane ze stali nierdzewnej, Zabezpieczenie przeciw wjechaniu pod pojazd między osiami pojazdu wykonane z lakierowanego kompozytu włókna szklanego w kolorze zabudowy, Wziernikowe wskaźniki poziomu napełnienia zbiornika nieczystości, Boczne osłony pomp umieszczone po obu stronach pojazdu za kabiną wykonane ze stali nierdzewnej utrudniające niepowołany dostęp do ważnych elementów zabudowy, Wskaźnik LED umieszczony w panelu kontrolnym pokazujący poziom napełnienia bocznych zbiorników wody, Opróżnianie przez podniesienie całego zbiornika. Kąt podniesienia min. 400, Opróżnianie zbiornika za pośrednictwem przewodowego pilota zdalnego sterowania, Dysze ciśnieniowe umieszczone na dnie cylindrycznego zbiornika ułatwiające opróżnianie i mycie ciśnieniowe zbiornika, Pokrywa tylna zbiornika otwierana i zamykana hydraulicznie. Blokowana hydraulicznie poprzez sześciopunktowe zamki zaciskające, Automatycznie wysuwana sterowana pneumatycznie blokada zabezpieczająca zbiornik przed opadnięciem, Zabudowa wyposażona w system zapewniający pracę w zimie, przy temperaturze do -100C zawierający układ cyrkulacji wody przy użyciu pompy pneumatycznej. Cyrkulacja w całym układzie wodnym łącznie z pompą ciśnieniową, Wysokość samochodu po zabudowie – max. 3,60 m (przy pustych zbiornikach załadowczych na wodę i osady), Długość całkowita samochodu – max. – 8,0m

UKŁAD SSANIA

Pompa krzywkowa zakres ciśnień minimum od -0,085 MPa do 0,05 MPa wraz z dodatkowym układem wyciszającym, który składa się z dwóch cylindrycznych zbiorników o wymiarach min 1,30m długości oraz min 0,44m średnicy, umieszczonych wzdłużnie za kabiną podwozia, Napęd pompy – mechaniczny poprzez przekładnię pasową, Wydajność nie mniejsza, niż 2700 m³/h, Na zbiorniku umieszczony bęben z wężem ssącym min. DN 100mm o długości min. 25,0m. Rozwijanie i nawijanie węża ssącego poprzez napęd hydrauliczny, Obracany (odchylany) o kąt min. 270° wysięgnik z wężem ssącym. Wąż ssący podnoszony i opuszczany hydraulicznie na wysięgniku, Maksymalny zasięg wysięgnika z wężem ssącym min 4900mm od osi wzdłużnej pojazdu, Min. dwustopniowe zabezpieczenie pompy przed zassaniem osadów, Automatyczne opróżnianie hydrocyklonu zabezpieczającego pompę ssącą przed zassaniem osadu. Opróżnianie odbywa się poprzez naciśnięcie jednego przycisku a wszystkie funkcje czyszczenia i opróżniania odbywają się automatycznie.

UKŁAD WYSOKOCIŚNIENIOWY

Nurnikowa pompa wysokociśnieniowa o wydatku nie mniejszym niż 210 l/min i ciśnieniu 210 bar, Napęd pompy – mechaniczny poprzez przekładnię pasową, Bęben ze stali nierdzewnej z wężem ciśnieniowym zamontowany na dennicy w tylnej części. Napęd bębna hydrauliczny z płynną regulacją prędkości pracy (nawijanie / rozwijanie), Wąż ciśnieniowy o średnicy min. NW 25 i długości min. 120m. , system układania węża ciśnieniowego na bębnie, Elektroniczny licznik posuwu węża w kanale, Akustyczny i optyczne zabezpieczenie przed brakiem wody Bęben mały z wężem ciśnieniowym o średnicy ½" i długości min. 60m wykonany ze stali nierdzewnej



Zestaw głowic czyszczących z wkładami ceramicznymi:

- głowica kanałowa 1"
- głowica stożkowa 1"
- głowica typu Granat 1"

Pistolet wysokociśnieniowy z przyłączem ½" dwuzakresowy (strumień zwarty i rozproszony).

INNE WYMAGANIA

Zabudowa wyposażona w niezbędne urządzenia pomiarowe takie jak: manometry oraz liczniki czasu pracy pomp, Sterowanie zabudową i podwoziem oraz komunikacja pomiędzy zabudową i podwoziem poprzez system elektrycznej kontroli BLC umożliwiające zapamiętywanie funkcji pracy zabudowy. Po zapamiętaniu funkcji poszczególne sekwencje pracy odbywają się poprzez naciśnięcie jednego przycisku, Panel sterowania wodoszczelny umieszczony z tyłu pojazdu w zamkniętej skrzynce ze stali nierdzewnej

1. Dodatkowe zdalne sterowanie radiowe wyposażone w joystiki obsługujące następujące funkcje:

sterowanie bębniem z węzłem ssącym oraz ramieniem teleskopowym, sterowanie bębniem ciśnieniowym z płynną regulacją zwijania i rozwijania węża ciśnieniowego, włączenie/wyłączenie pompy ciśnieniowej, zmiana ciśnienia roboczego pompy ciśnieniowej, włączenie / wyłączenie pompy ssącej, start / stop, wyłącznik bezpieczeństwa,

Zabudowa wyposażona w zamykane pojemniki na osprzęt po obu stronach pojazdu wykonane ze stali nierdzewnej.

Dodatkowa skrzynka umieszczona z tyłu pojazdu, wykonana z materiału nierdzewnego na większe odpady, typu kamienie, szmaty

Kamera cofania z kolorowym monitorem min. 7" umieszczonym w kabinie

Instrukcja obsługi w języku polskim

2. Samochód z przyczepą do przewozu kontenerów z osadem

1. Dane techniczne podwozia:

1. Dopuszczalna masa całkowita 26 ton
2. Podwozie fabrycznie nowe min. z 2017 roku
3. Rozstaw osi 1-2 w przedziale 4300-4600mm
4. Silnik:

wysokoprężny min. 420 KM, Common-Rail, pojemność silnika w przedziale 12-13 litrów, silnik spełniający normy emisji spalin EURO 6, maksymalny moment obrotowy silnika min. 2100 Nm, skrzynia biegów dwuzakresowa, 16-biegowa, podgrzewany filtr paliwa z separatorem wody, płomieniowe lub żarowe urządzenie rozruchowe, wzmocniona tarcza sprzęgła o grubości okładziny min. 5mm

5. Oś przednia: przednie zawieszenie na resorach parabolicznych, trójpółprężnych, min. 8 ton, stabilizator osi przedniej, przedni zderzak stalowy z możliwością częściowej wymiany poszczególnych elementów zderzaka w przypadku ich uszkodzenia

6. Oś tylne: druga oś napędowa, trzecia oś wleczona- podnoszona, stabilizator osi tylnej, tylne zawieszenie pneumatyczne min. 19 ton, blokada mechanizmu różnicowego w osi napędowej

7. Fabryczna przystawka odbioru mocy spełniająca wymogi zabudowy

8. Sprzęg przyczepy z instalacją pneumatyczną i elektryczną

9. Układ hamulcowy:

hamulec osi przedniej i tylnej – tarczowe, układ hamulcowy z systemem ABS, ESP i ASR, hamulec silnikowy, osuszacz powietrza podgrzewany

10. Układ kierowniczy: układ kierowniczy ze wspomaganiem, koło kierownicy z regulowaną wysokością i pochyleniem, immobiliser

11. Układ elektryczny: akumulatory 12V minimum 175Ah 2 szt., mechaniczny wyłącznik akumulatorów,



12. Zbiornik paliwa min. 350 litrów, zbiornik AdBlue min. 60 litrów (oba z zamykanymi korkami)
13. Koła 22,5 z oponami 315/80, tarcze kół 10 – otworowe, na osi napędowej opony z bieżnikiem szosowo-terenowym, koło zapasowe zamocowane z boku pojazdu
14. Kabina:

kabina dzienna o długości zewnętrznej 1800-2000mm, kolor niebieski RAL 5010, siedzenie kierowcy z zawieszeniem pneumatycznym, klimatyzacja, lusterka wsteczne ogrzewane o elektrycznie regulowane, tylna ściana z oknami zabezpieczonymi metalową kratką, oświetlenie zgodne z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego, regulacja zasięgu świateł, światła do jazdy diennej LED zintegrowane z reflektorami głównymi, dwa reflektory robocze umieszczona na tylnej ścianie kabiny, dwa pomarańczowe światła ostrzegawcze na dachu kabiny z prawej i lewej strony, centralny zamek, elektrycznie regulowane szyby boczne, komputer pokładowy, tachograf cyfrowy, dach otwierany mechanicznie, radio CD z wbudowanym zestawem głośnomówiącym bluetooth do telefonów komórkowych,

II. Dane techniczne zabudowy hakowej do załadunku i transportu kontenerów:

nominalna moc załadunkowa min. 20t, przystosowana do współpracy z kontenerami o długości 5500-7000mm, teleskopowane ramie główne, długość zabudowy 6000-6500mm, wysokość haka 1570mm (wg std. DIN 30722), hydrauliczna blokada kontenera (wg DIN 30722), pneumatyczny system sterowania funkcjami roboczymi, sterowanie z zewnątrz i z kabiny kierowcy, pompa hydrauliczna o wydajności min. 80l/min, zbiornik oleju 80 l wyposażony w filtr powrotny oraz wskaźnik poziomu oleju, zamki hydrauliczne zabezpieczające przed niekontrolowanym opadnięciem ładunku, w przypadku jego uszkodzenia lub przeciążenia, konstrukcja stalowa śrutowana, malowana podkładowo farbą epoksydową oraz nawierzchniową farbą poliuretanową w kolorze czarnym, dokumentacja UDT.

III. Dane techniczne przyczepy:

1. Rama: konstrukcja stalowa wykonana ze stali konstrukcyjnej podwyższonej wytrzymałości
2. Podwozie: 2 osie tarczowe SAF, obciążenie techniczne osi do 9000 kg, zawieszenie pneumatyczne, dyszel, obrotnica, boczne zabezpieczenie przeciwnajzdowe zgodne z ECE z wypełnieniem blachą aluminiową, zderzak tylny zgodny z ECE, bieżnia umożliwiająca transport kontenerów o długości wewnętrznej 7000 mm, blokady kontenera pneumatyczne, blokady mechaniczne rolki kontenera, zawór poziomowania H-S na osi przedniej i tylnej, felga stalowa 19,5", koło zapasowe felga stalowa, kosz koła – wciągarka koła 19,5", układ hamulcowy spełniający wymagania ADR, system antyblokujący EBS z Funkcją Stabilności Pojazdu – „RSP” lub „RSS” lub „TRS”, instalacja elektryczna zgodna 24 V zgodna z przepisami ECE,

światła tylne zespolone: światła STOP, pozycyjne, światło obrysowe na stopce przy lampie (w technologii LED), światła cofania, przeciwmgielne, kierunkowskazy (żarówkowe), oświetlenie tablicy rejestracyjnej (w technologii LED), światła obrysowe (w technologii LED), oświetlenie boczne 9 W technologii LED), tablice odbłaskowe, kolor podwozia - czarny

2. Wyposażenie: błotnik, chłapacz gumowy 2 szt. dla koła 19,5", dyszel przyczepy długość 2700 mm, oczko fi 40, skrzynka narzędziowa, 2 kliny pod koła z mocowaniem, odboje metalowe i gumowe z tyłu przyczepy, uchwyt mocowania przewodów 2x7 PIN

3. Wszystkie elementy stalowe przed lakierowaniem podwójnie śrutowane lakierowane w komorach lakierniczych

Gwarancja na pojazd i przyczepę: 24 miesiące

Homologacja na kompletny pojazd z zabudową.

Wózek widłowy czołowy:

PARAMETRY UŻYTKOWE:

- Udźwig: 3000 – 3500 kg;
- Wysokość podnoszenia: 3000 – 7000 mm;
- Szerokość całkowita: do 1300 mm;



- Długość do czoła wideł: do 2800 mm;
- Korytarz roboczy: do 4100 mm;
- Promień skrętu: do 2400 mm;
- Poziom emisji hałasu: do 80 dB

ERGONOMIA PRACY:

- Maszt panoramiczny z siłownikami podnoszenia umieszczonymi po bokach;
- Podnoszenie bez wolnego skoku;
- Fotel operatora z amortyzacją regulowaną w zależności od wagi operatora;
- Amortyzacja kabiny operatorskiej;

JEDNOSTKA NAPĘDOWA, EMISJA SPALIN - WYPOSAŻENIE:

- Moc silnika: max. 47 kW;
- Rodzaj paliwa – LPG;
- Elektroniczny układ wtrysku gazu;
- Trójdrożny - tryfunkcyjny katalizator spalin;

BEZPIECZEŃSTWO I FUNKCJONALNOŚĆ:

- System wykrywania obecności operatora na fotelu;
- Sygnalizacja biegu wstecznego;
- Regulacja pionowa i pozioma kolumny kierownicy;
- Wspomaganie układu kierowniczego;
- Pełne oświetlenie – kierunkowskazy, stop, oświetlenie tylne i przednie, szperacze przednie;
- Lusterka wsteczne;

7.25.3. Przemysłowe drzwi panelowe

W projektowanych budynkach oraz w istniejącym budynku odwadniania osadów projektuje się montaż wydajnych termicznie, przemysłowych drzwi panelowych w grubości 80mm.

Panele te charakteryzują się wysoką wydajnością wartości współczynnika U (0,54 W/m²K), sprawdzają się przy różnicy temperatur do 40 st. C. Projektuje się drzwi panelowe sterowane elektrycznie.

7.26. Obsługa oczyszczalni ścieków

W związku z projektowanymi pracami budowy nowych instalacji i obiektów technologicznych, niezbędnym jest poszerzenie obecnego składu obsługi oczyszczalni ścieków o zatrudnienie po jednej osobie na następujące stanowiska pracy:

- automatyk maszyn i urządzeń przemysłowych
- mechanik maszyn i urządzeń przemysłowych
- technolog ze specjalizacją w technologii oczyszczania ścieków i instalacji gazów procesowych



WYTYCZNE - PROJEKT ELEKTRYCZNY

8. PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Opracowanie powinno obejmować:

- ❖ Zasilanie obiektu
- ❖ Oświetlenie zewnętrzne
- ❖ Oświetlenie wewnętrzne
- ❖ Rozdzielnicę obiektu
- ❖ Zasilenie urządzeń technologicznych kablami zasilającymi i sterowniczymi
- ❖ Instalacja oświetleniowa wewnętrzna
- ❖ Instalacja gniazdowa 230 V
 - **Budynek D – hala układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych**
- SOO1 – stacja odwadniania: 6 szt.
- Pomieszczenie magazynowe: 6 szt.
- UPO – Pomieszczenie układu przetwarzania osadów: 8 szt.
 - **Budynek A – Budynek kratowni – węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków: 10 szt.**
 - **Budynek C– Instalacja hydrolizy**
- SOO2 – stacja odwadniania: 7 szt.
- w przejściu – 1 szt.
- K – kotłownia: 5 szt.
- IH – instalacja hydrolizy: 5szt. (poziom +5,6: 3szt.)
 - **Budynek B – stacja dmuchaw: 3 szt.**
- Instalacja gniazd siłowych 400 V
 - **Budynek D – hala układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych**
- SOO1 – stacja odwadniania: 1 szt.
- Pomieszczenie magazynowe: 2 szt.
- UPO – Pomieszczenie układu przetwarzania osadów: 3 szt.
 - **Budynek A – Budynek kratowni – węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków: 4 szt.**
 - **Budynek C– Instalacja hydrolizy**
- SOO2 – stacja odwadniania: 2 szt.
- w przejściu – 1 szt.
- K – kotłownia: 1 szt.
- IH – instalacja hydrolizy: 2szt. (poziom +5,6: 1szt.)
 - **Budynek B – stacja dmuchaw: 1 szt.**
- Aparatura kontrolno pomiarowa
- Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa
- Montaż grzejników elektrycznych w:
 - **Budynek D – hala układu przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych**
- SOO1 – stacja odwadniania: 3 szt.
- Pomieszczenie magazynowe: 3 szt.
- UPO – Pomieszczenie układu przetwarzania osadów: 3 szt.
 - **Budynek A – Budynek kratowni – węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków: 3 szt.**
 - ❖ Czujniki metanu, siarkowodoru i dymu zgodnie z pkt. 7.21. (w budynku D w każdym pomieszczeniu oraz w budynku A)
 - Montaż detektorów gazów niebezpiecznych EX
- kontener agregatu kogeneracyjnego
- kotłownia w budynku C
 - Montaż czujników dymu EX
- kontener agregatu kogeneracyjnego
- kotłownia w budynku C



- ❖ Brama wjazdowa na teren oczyszczalni elektryczna dwuskrzydłowa z furtką
- ❖ Bramy wjazdowe panelowe do budynków elektryczne
- ❖ Szafy sterownicze
- ❖ Montaż nagrzewnic w budynku D

Maszy odgromowe chroniące kopuły zbiorników przetrzymania osadów, zbiornika gazu (Zbiornik technologiczny),

Budynek obsługi:

- montaż ogrzewania elektrycznego – maty grzejne
- oświetlenie wewnętrzne

Osadnik wstępny:

- podgrzewana bieżnia

Zagospodarowanie terenu dołączone do opisu technicznego przedstawia lokalizację szafek sterowniczych poszczególnych urządzeń.

Należy:

- ❖ Wykonać przyłącze elektryczne zasilające dla urządzeń projektowanych.
- ❖ Wykonać oświetlenie energooszczędne.
- ❖ Wykonać wyłącznik główny (odpowiednio oznakowany) w obrębie pola roboczego urządzeń umożliwiający natychmiastowe odcięcie zasilania wszystkich urządzeń.
- ❖ Podłączenie urządzeń wykonać w ramach istniejącego przydziału mocy lub w ramach doprojektowanego przydziału mocy.
- ❖ Projektowana instalacja musi być monitorowana zdalnie i pracować w pełni automatycznie, bez konieczności stałego bezpośredniego nadzoru.
- ❖ Przyłącze może zostać wykonane jedynie przez wykwalifikowanego elektryka w zgodzie z lokalnymi przepisami.
- ❖ Napięcie sieci musi być zgodne z podanym na tabliczce znamionowej urządzeń.
- ❖ Instalacja linii kablowych/sygnałowych nie może znajdować się w kanałach posadzkowych (ryzyko zalania).
- ❖ podłączeniu silników decydują parametry zawarte w schemacie przyłączenia elektrycznego.
- ❖ Szafki obiektowe/elektryczne ściennie lub na postumentach posadzkowych hermetycznie uniemożliwiające przypadkowe zalanie automatyki.
- ❖ Przed uruchomieniem uprawniony pracownik odbiorcy musi dokonać rewizji instalacji elektrycznej urządzeń.

8.1. Zestawienie zapotrzebowania mocy elektrycznej

Urządzenie		Ilość	Moc jednostkowa	Moc (nominalna) zainstalowana	Moc użytkowa	Czas pracy	Dobowe zużycie
		[kpl.]	[kW]	[kW]	[kW]	[h/d]	[kWh]

8.1.1. Mechaniczne oczyszczanie ścieków

Stacja zlewczą ścieków dowożonych



Stacja zlewcza ścieków ogrzewanie + oświetlenie		1	1,1	1,1	0,77	4	3,08
BUDYNEK A							
Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków (Budynek krat)							
Krata mechaniczna taśmowo-panelowa		2	0,8	1,6	1,12		
Kratopiaskownik z odłuszczacem		2	1,88	3,76	2,63		
Prasoptuczka skratek		2	2,2	4,4	3,08		
Płuczka piasku		1	1,50	1,50	1,05		
Filtr katalityczny	5000 m3/h	1	5,5	5,5	3,85		
Ogrzewanie	Grzejnik elektryczny	3	3	9	6,30		
Oświetlenie wewnętrzne budynku A							
Wentylacja budynku A							
Pompownia ścieków podczyszczonych							
Pompy P1 pogody suchej		2	15	30	21,00		
Pompy P2 pogody deszczowej		2	35	70	49,00		
Filtr katalityczny	100m3/h	1	1,1	1,1	0,77		
Studzienki pomiarowe							
Przepływomierz elektromagnetyczny	Istniejącej przepływomierze	2	0,015	0,030	0,02		
Zbiornik retencyjny wód deszczowych							
Mieszadło		4	7,0	28,00	19,60		
Pompa zatapialna		1	5,0	5,0	3,50		
Osadnik wstępny							
Zgarniacz radialny		1	0,25	0,25	0,18		
Filtr katalityczny	1000m3/h	1	2,2	2,2	1,54		
8.1.2. Biologiczne oczyszczanie ścieków							
Komory osadu czynnego							



mieszadło predenitryfikacji		2	2,5	5,0	3,5		
mieszadło defosfatacji		2	1,1	2,2	1,54		
mieszadło denitryfikacji		2	1,1	2,2	1,54		
mieszadło strefy fakultatywnej		2	1,1	2,2	1,54		
mieszadło pompujące recyrkulacji wewn.		4	1,3	5,2	3,64		
Stacja koagulantu							
Pompy elektromagnetyczne		2+1	0,05	0,10	0,07		
<u>BUDYNEK B</u>							
Stacja dmuchaw							
Dmuchawy		2	22,2	44,4	31,08		
Istniejąca dmuchawa	Rezerwowa	1	45	45	31,50		
Wentylacja budynku B							
Oświetlenie wewnętrzne Budynku B							
Osadniki wtórne							
Zgarniacz osadów		2	0,25	0,50	0,35		
8.1.3. Węzeł gospodarki osadowej							
Pompownia recyrkulatu							
Pompa recyrkulacji zewn.		4	3,1	12,40	8,68		
Pompa osadu nadmiernego		2	2,2	4,40	3,08		
Przepompownia osadów zagęszczonych i dowożonych z komorą zrzutu osadów dowożonych							
Pompa		1	1,8	1,8	1,26		
Pompa		1	2,2	2,2	1,54		
Pompa		1	2,4	2,4	1,68		
Macerator		1	4	4	2,80		



Filtr katalityczny		1	1,1	1,1	0,77		
Zbiornik buforowy osadów zagęszczonych (ZOZ)							
Mieszadło		2	5,8	11,6	8,12		
Filtr katalityczny	150 m3/h	1	1,1	1,1	0,77		
<u>BUDYNEK C</u>							
Instalacja dwuetapowej obróbki osadów							
I etap: Hydroliza termiczna							
Moc zainstalowanych urządzeń ok. 27kW							
Stacja odwadniania osadów – prasa tłokowa							
Pompa śrubowa do podawania osadów		1	3	3	2,10		
Macerator		2	4	8	5,6		
Pompa dozująca roztwór flokulantu		1	4,0	4,0	2,80		
Pompa CIP		1	1,10	1,10	0,77		
Pompa koncentratu chemicznego systemu czyszczącego		1	0,50	0,50	0,35		
Pompa dozująca płynny koncentrat polimeru		1	0,55	0,55	0,39		
Przepływowy podgrzewacz		1	24	24	16,80		
Bojler ciepłej wody czyszczącej		1	30	30	21,00		
Mikser dynamiczny		1	1,5	1,5	1,05		
Stacja przygotowania flokulantu		1	2,50	2,50	1,75		
Panel kontrolny grzewczo chłodzący		1	0,50	0,50	0,35		
Prasa tłoczna		1	19,0	19,0	13,30		
Zbiornik podnoszący ciśnienie wody	pompy	2	0,50	1,00	0,70		
Zsyp osadowy		1	5,5	5,5	3,85		
Filtr katalityczny do budynku	20000 m3/h		22,00	22,00	15,40		
Mieszalnik granulacyjny		1	7,5	7,5	5,25		



Stacja rozworkowywania		1	2	2	1,4		
Przenośnik osadu odwonionego do mieszalnika		1	1	1	0,70		
Przenośnik wapna ze stacji rozworkowywania		1	0,75	0,75	0,53		
Zbiornik osadów przetworzonych (ZOP)							
Mieszadło		1	2	2	1,40		
Pompa (podająca osady ze ZBOZ do ZOP)		1	3	3	0,9		
Pompa (podająca osady ze ZPO do ZOP)		1	3	3	0,9		
Filtr katalityczny do zbiornika osadów przetworzonych	100 m3/h	1	1,1	1,1	0,77		
Zagęszczacz osadów mechaniczny							
Zagęszczacz		1	2	2	1,4		
Stacja polimeru		1	0,5	0,5	0,35		
Pompa		1	3	3	2,1		
Wentylacja budynku C							
Oświetlenie wewnętrzne budynku C							
Ogrzewanie budynku C	Nagrzewnica wodna	5	10	50	35,0		
II etap: Zbiorniki przetrzymania osadów (ZPO)							
Mieszadło		2	2	4	2,80		
Instalacja przetwarzania gazów procesowych							
Dmuchawa		1	1,1	1,1	0,77		
Osuszacz		1	3,98	3,98	2,79		
Pochodnia do spalania		1	0,5	0,5			
Membranowy zbiornik	Dmuchawa powietrza	1	0,37	0,37	0,26		
Moduł kogeneracyjny		1	0	0	0	0	0



Kotłownia							
Kotłownia		1	4,56	4,56	3,19		
Pomieszczenie techniczne		1	0,684	0,684	0,48		
Magazyn oleju		1	2,61	2,61	1,83		
BUDYNEK D							
Układ przetwarzania zagęszczonych osadów ściekowych na polepszacze gleby i nawozy							
Mulda przyjęciowa		1	14	14	9,80		
Pompa		1	11	11	7,70		
Przenośnik ślimakowy od muldy przyjęciowej		1	3	3	2,1		
Rozdrabniacz homogenizator		1	30	30	21,00		
Zbiornik buforowy		1	7,5	7,5	5,25		
Przenośniki ślimakowe PS250		1	3,0	3,0	2,10		
Chłodnica układ neutralizacji skroplin		1	0	0	0		
Reaktor		1	11	11	7,70		
Podajnik taśmowy		1	2,2	2,2	1,54		
Podajnik taśmowy PT650		1	3	3	2,10		
SILOS	V=45m3	1	5,5	5,5	3,85		
Przenośniki ślimakowe		4	3	12	8,40		
Detektor metali		1	3	3	2,10		
Układ pakowania		1	1,5	1,5	1,05		
Wentylator		3	0,75	1,5	1,05		
Stacja odwadniania							
Prasa taśmowa przeniesiona		1	18,5	18,5	12,95		
Pompa nadawy		1	4	4	2,80		
Stacja przygotowania polimeru + pompa polimeru		1	2,91	2,91	2,04		
Przenośnik ślimakowy z prasy na układ przetwarzania		1	3	3	2,10		



Układ podnoszący wodę technologiczną		2	0,5	1	0,70		
Mieszarka przeniesiona		1	1,5	1,5	1,05		
Grzejnik elektryczny		2	3	6	4,20		
Filtr katalityczny	12000 m3/h		11	11	7,70		
Wentylacja wewnątrz budynku D							
Oświetlenie wewnątrz budynku D							
Zbiornik technologiczny ścieków oczyszczonych							
Pompa		1	0,75	0,75	0,53		
Oświetlenie							
Na zewnątrz							
Budynek obsługi							
Ogrzewanie elektryczne	Maty grzejne						
Klimatyzacja							
Oświetlenie wewnętrzne							
Brama wjazdowa elektryczna na teren oczyszczalni							
Bramy wjazdowe w budynkach elektryczne							
Razem				xxxx	xxxx		xxxx

WYTYCZNE – BHP I P.POŻ.

9. WYTYCZNE ODNOŚNIE BHP I P.POŻ.

9.1. Zagrożenie wybuchem i pożarem

Na podstawie Rozporządzenia MSWiA z dn.07.06.2010 (DU109/2010 poz.719, §33.1) dokonuje się oceny zagrożenia wybuchem w obiektach i na terenach przyległych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe.

Klasyfikację stref zagrożenia wybuchem określa polska norma PN-EN 1127-1:2001. Substancją niebezpieczną pod względem wybuchowym w analizowanej instalacji jest gaz procesowy.



Występowanie gazu jest możliwe w następujących obiektach:

- zbiorniki przetrzymania osadów
- instalacja odsiarczania,
- Studzienka odbioru ścieku po odsiarczaniu i kondensatu
- zbiornik technologiczny gazów procesowych
- pochodnia spalania gazu,
- kotłownia,
- pomieszczenie agregatu kogeneracyjnego.

Strefy zagrożenia wybuchem:

W zakresie nowoprojektowanej instalacji strefy zagrożenia wybuchem występują na Zbiornikach przetrzymania osadów, w instalacji odsiarczania, w obrębie zbiornika technologicznego. Zbiornik technologiczny magazynowania gazu procesowego posiada instalacje odgromowa (maszty odgromowe). Maszty odgromowe należy wykonać również na stropie komory zbiorników przetrzymania osadów.

Wymagania normuje ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 8 LIPCA 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138/2010, poz. 931)

1. Strefy zagrożone wybuchem y są winny być oznaczone odpowiednim znakiem ostrzegawczym.
2. Pracodawca ma obowiązek co najmniej raz w roku dokonać oceny ryzyka wybuchowości w wyznaczonych strefach
3. Pracodawca ma obowiązek posiadania dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem stanowiska pracy i dokonuje jego okresowej aktualizacji
4. Obsługa urządzeń może być dokonywana tylko przez pracowników posiadających odpowiednie szkolenia stanowiskowe
5. Wejście do strefy wybuchowej winno zostać poprzedzone sprawdzeniem atmosfery na stanowisku pracy osobistym czujnikiem metanu i tlenu
6. Wszelkie prace niewynikające z instrukcji, wykonywane w strefach zagrożenia wybuchem mogą być wykonywane tylko na pisemne polecenie pracodawcy
7. Maszyny i urządzenia stosowane do obsługi powinny być dostosowane do prac w strefie wybuchowej
8. Aparatura bezpieczeństwa zastosowana w miejscach występowania gazu powinna być odpowiednio kontrolowana, sprawdzana i konserwowana (przeglądy okresowe)
9. Wszelkie urządzenia elektryczne instalowane w strefach wybuchowych winny spełniać wyposażenia określone w normie PN-EN 60079-10:2002 oraz ograniczające prawdopodobieństwo wyładowania elektrostatycznego i być odpowiednio oznaczone.
10. Pracownicy winni być wyposażeni w odzież i obuwie ochronne z materiałów antyelektrostatycznych i spełniać odpowiednie wymagania odnośnie takiej odzieży.
11. Instalacja jest zabezpieczona na wypadek zaniku napięcia. Postępowanie zgodnie z technologiczną instrukcją obsługi.
12. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek modyfikacji instalacji bez zgody projektanta/dostawcy technologii.
13. Na terenie oczyszczalni ścieków obowiązuje całkowity zakaz palenia tytoniu.

Wszelkie zmiany zastosowanych urządzeń wymagają na etapie wykonania inwestycji ponownej kwalifikacji stref wybuchowych przez osoby uprawnione.



9.2. Zalecenia BHP

Pracę w oczyszczalni ścieków traktuje się jako niebezpieczną i trudną. Obowiązkiem kierownictwa jest ochrona zdrowia i życia pracowników. W trakcie eksploatacji szczególną uwagę należy zwrócić na warunki pracy i bezpieczeństwo ludzi, pracujących na poszczególnych stanowiskach pracy. Należy stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów BHP i przepisów podanych w DTR maszyn i urządzeń.

Podczas normalnej eksploatacji oczyszczalnia będzie korzystać z wytypowanych pracowników działu utrzymania ciągłości ruchu i służb remontowych. Wszyscy pracownicy przeznaczeni do obsługi oczyszczalni muszą być przeszkoleni pod względem bhp i ppoż, a szczególnie odnośnie przepisów obowiązujących przy obsłudze instalacji chemicznej i obsłudze reaktorów (strefa zagrożenia wybuchem). Powinno to być udokumentowane odpowiednimi zaświadczeniami imiennymi o ukończeniu szkoleń, zależnie od zajmowanego stanowiska pracy.

Pracodawca dla potrzeb oczyszczalni musi zapewnić odpowiedni sprzęt ochronny i osobisty bhp dotyczący obsługi.

Wejście do strefy wybuchowej winno zostać poprzedzone sprawdzeniem atmosfery na stanowisku pracy osobistym czujnikiem metanu i tlenu. Ponadto wejście do budynku Węzła Gazów Procesowych, w którym występuję siarkowodór, oraz w miejscach, gdzie może wystąpić siarkowodór powinno zostać poprzedzone sprawdzeniem atmosfery na stanowisku pracy osobistym czujnikiem siarkowodoru.

Obowiązkiem użytkownika jest opracowanie szczegółowej instrukcji bhp.

Instrukcja bhp powinna obejmować:

- wymagania BHP w świetle obowiązujących przepisów z wykazem sprzętu ochronnego,
- określenie występujących zagrożeń i niezbędnych środków ochrony,
- pracownicy i zakres ich obowiązków - wymagania pod względem bhp,
- czynności eksploatacyjne - wymagania pod względem bhp,

Konieczne jest posiadanie również instrukcji technologicznej obsługi oczyszczalni, poza tym integralną część instrukcji obsługi i eksploatacji stanowi dokumentacja techniczno ruchowa zainstalowanych urządzeń.

W oczyszczalni, w widocznym miejscu, przy stanowiskach pracy, powinny być umieszczone:

- instrukcje stanowiskowe bhp
- instrukcje obsługi urządzeń
- instrukcje p.poż
- instrukcje dotyczące stref zagrożenia wybuchem

W oczyszczalni stosowane są następujące środki chemiczne do oczyszczania ścieków:

- wodorotlenek sodu – roztwór 50% w paletopojemnikach wymiennych, środek silnie żrący, polielektrolit w proszku lub w emulsji. Będzie stosowany również kwas solny lub siarkowy lub inne kwasy w zależności od dostawcy kompletnej technologii hydrolizy i fermentacji osadów ściekowych.

Stosowanie środków chemicznych do oczyszczania, podobnie jak każdy proces chemiczny, stwarza pewne zagrożenie dla zdrowia pracowników, ze względu na szkodliwość stosowanych chemikaliów.

Zagrożenie to jest zawsze nasilone przy transporcie, rozpuszczaniu i mieszaniu chemikaliów, wymianie paletopojemników, obsłudze i konserwacji instalacji chemicznych. Dlatego przy wykonywaniu tych operacji należy zachować szczególną ostrożność. Zbiorniki i pojemniki niebezpiecznych chemikaliów powinny być oznakowane zgodnie z normą.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zaznajomieni z treścią kart bezpieczeństwa dotyczących wszystkich stosowanych reagentów, a zwłaszcza przy dozowaniu wodorotlenku sodu NaOH. Oraz żrących kwasów. Ze względu na żrący i



niebezpieczny charakter NaOH oraz kwasów wszystkie czynności związane z pobraniem każdego z tych reagentów z magazynu i wymianie paletopojemników muszą być wykonywane przez 2 osoby, z zastosowaniem takich środków ochrony osobistej, jak: osłona twarzy lub okulary ochronne, nakrycie głowy, rękawice, ubranie i buty ochronne, fartuch gumowy ochronny. Również przy zasypywaniu proszku lub granulek polielektolitu - obsługujący powinien mieć okulary ochronne, praca wykonywana przez 2 osoby. Przepisy te obowiązują przy codziennej eksploatacji a również remontach i konserwacji instalacji (np. przy spuszczeniu chemikaliów z instalacji). Obsługa zawsze powinna mieć buty antypoślizgowe.

Pierwsza pomoc:

- Stosować się do poleceń zawartych w „Karcie bezpieczeństwa produktu”
- Zdjąć ubranie, zmyć skórę strumieniem wody w taki sposób, aby nie skazić rozcieńczoną substancją zdrowej skóry
- Skazoną skórę płukać obficie wodą przez 10 - 15 minut, w przypadku głębokich oparzeń stosować jałowy opatrunek.
- Oparzenia oka substancjami żrącymi - przepłukać oko strumieniem wody najpierw silnym strumieniem wody, dużą ilością wody przy odwiniętych powiekach przez 15 minut; nie zasłaniać oka opatrunkiem; konieczna kontrola okulistyczna.

W pobliżu instalacji dozowania chemikaliów przewidziano natryski bhp z płuczką oczu oraz zawór zimnej wody za złączka do węża. Pomieszczenia technologiczne są wentylowane, oprócz normalnej wentylacji mechanicznej przewidziano możliwość awaryjnego przewietrzania pomieszczenia.

Wymagania BHP w oczyszczalniach ścieków ujmuje szczegółowo Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27.01.1994 r. (Dz. U. nr 21/94) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Przy prowadzeniu prac na obiekcie konieczne jest przestrzeganie procedur obowiązujących w strefach zagrożenia wybuchem. Wymagane są środki organizacyjne, które określą procedury pracy w taki sposób, aby pracownicy nie zostali narażeni na ryzyko wybuchu. Pracodawca musi zapewnić, iż urządzenia do wykonywania pracy i wszystkie materiały instalacyjne są odpowiednie do używania w miejscach niebezpiecznych. Urządzenia do wykonywania pracy muszą być zmontowane, zainstalowane i obsługiwane w taki sposób, aby nie doprowadziło to do wybuchu.

Zgodnie z dyrektywą europejską 89/655/EWG (wymagania w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny użytkowania urządzeń do wykonywania pracy przez pracowników w miejscu pracy) pracodawca musi zapewnić, iż używane urządzenie jest odpowiednie dla rzeczywistych warunków funkcjonowania i obsługi. Również musi zapewnić odpowiednie materiały instalacyjne, odzież roboczą oraz środki ochrony indywidualnej.

Środki organizacyjne muszą również uwzględniać prawdopodobne wzajemne oddziaływanie pomiędzy środkami ochrony przeciwwybuchowej i procedurami pracy.

Należy do nich:

- opracowanie pisemnych instrukcji postępowania, tam gdzie jest to wymagane przez dokument dotyczący ochrony przeciwwybuchowej;
- szkolenie pracowników w zakresie ochrony przeciwwybuchowej;
- zapewnienie, iż pracownicy posiadają odpowiednie kwalifikacji;
- stosowanie systemu zezwoleń na wykonywanie pracy w odniesieniu do niebezpiecznej pracy, tam gdzie jest to wymagane przez dokument dotyczący ochrony przeciwwybuchowej;
- instrukcje dotyczące obsługi i naprawy oraz czynności związanych z konserwacją,
- przeprowadzanie kontroli i sprawowanie nadzoru;
- oznaczenie miejsc niebezpiecznych, tam gdzie jest to konieczne;



W instrukcjach postępowania powinno być odniesienie do miejsc pracy, w których występuje ryzyko pojawienia się atmosfery wybuchowej, rodzaje zagrożeń wybuchem i miejsca ich występowania, wykaz ruchome urządzenia do wykonywania pracy, które mogą być używane oraz tam gdzie ma to zastosowanie, środki ochrony indywidualnej, które muszą nosić pracownicy.

W przypadku miejsca pracy objętego strefą zagrożenia wybuchem, należy zapewnić wystarczającą liczbę pracowników z odpowiednim doświadczeniem, i którzy odbyli wymagane szkolenie aby wykonywać powierzone im zadania odnoszące się do ochrony przeciwwybuchowej.

Pracodawcy muszą zapewnić pracownikom szkolenie, informujące ich o zagrożeniach wybuchem w miejscu pracy oraz o podjętych środkach ochronnych. Wymienione szkolenie musi wyjaśniać w jaki sposób powstaje zagrożenie wybuchem oraz w których częściach miejsca pracy jest obecne, wskazać środki ochrony i wyjaśnić ich działanie oraz sposób postępowania się dostępnymi urządzeniami.

Obowiązek zapewnienia szkolenia ma również zastosowanie w przypadku innych pracowników Zakładu, którzy mają dostęp do oczyszczalni, a także wszystkich osób z innych przedsiębiorstw. Szkolenie musi być przeprowadzone przez właściwe osoby. Powinno być udokumentowane w zakresie dat, treści szkolenia oraz uczestników.

W otoczeniu miejsca pracy, gdzie atmosfery wybuchowe mogą pojawiać się w ilościach stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, należy zapewnić odpowiedni nadzór podczas obecności pracowników, zgodnie z zasadami bhp dla miejsc niebezpiecznych.

Obowiązuje również obowiązek pisemnego wydawania poleceń i zezwoleń na pracę, jeżeli prace te mogą spowodować wybuch lub mają być wykonywane w lub obok miejsca niebezpiecznego. Powinien być wprowadzony formularz zezwolenia na wykonywanie pracy, który wszyscy zainteresowani muszą otrzymać i podpisać.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas prac związanych z konserwacją, zwłaszcza, że prace te mogą być zlecone pracownikom nie zatrudnionym na stałe przy obsłudze oczyszczalni, ale osoby zewnętrzne. Konserwacja obejmuje naprawę, obsługę i kontrolę. Konserwacja może być przeprowadzona wyłącznie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach.

Przed rozpoczęciem prac związanych z konserwacją, wszystkie zainteresowane osoby muszą zostać odpowiednio przeszkolone, poinformowane o niebezpieczeństwach i musi zostać wydane zezwolenie na pracę. Z doświadczenia wynika, iż ryzyko wypadku zwiększa się podczas prac związanych z konserwacją.

W przypadku gdy w niebezpiecznym miejscu przeprowadzana jest konserwacja powodująca ryzyko, należy zapewnić, iż podczas trwania prac nie pojawią się tam niebezpieczne atmosfery wybuchowe oraz jeżeli jest to konieczne przez pewien okres po ich zakończeniu (np.: aby umożliwić chłodzenie).

W przypadku gdy prace mogą spowodować powstanie iskier (np.: spawanie, prace z palnikiem, używanie preparatów zawierających rozpuszczalniki, lakiery, polerowanie), należy zapewnić odpowiednią osłonę oraz jeżeli jest to konieczne zapewnić gotowość straży pożarnej.

Skuteczność środków ochrony przeciwwybuchowej podjętych w zakładzie musi być regularnie kontrolowana. Wszystkie kontrole mogą być przeprowadzane wyłącznie przez właściwe osoby, posiadające wiedzę fachową w dziedzinie ochrony przeciwwybuchowej. Należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów krajowych oraz zaleceń producenta. Miejsca, w których mogą pojawić się niebezpieczne atmosfery wybuchowe w ilościach powodujących zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, muszą zostać oznaczone przez pracodawcę znakami ostrzegawczymi. Pożądanym może być umieszczenie innych znaków ostrzegawczych np. zakazujących palenia, itd. Należy zwrócić



uwagę pracowników na dany znak i jego znaczenie podczas szkolenia.

Najważniejsze wymagania BHP dotyczące całej oczyszczalni:

1. Pracodawca ma obowiązek zastosować rozwiązania techniczne i organizacyjne oraz wyposażać pracowników w niezbędne środki ochrony indywidualnej, zapobiegające ujemnym skutkom wynikającym ze stosowania środków chemicznych i ewentualnym skutkom rozprzestrzeniania się ich na otoczenie.
2. Przy stosowaniu środków chemicznych może być zatrudniona osoba, która ukończyła 18 lat, posiada ważne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy w zetknięciu z tymi środkami chemicznymi oraz została przeszkolona w zakresie BHP ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności stosowania środków zabezpieczających, ratowania i udzielania pierwszej pomocy oraz zachowania się w sytuacjach awaryjnych
3. Pracownicy zatrudnieni przy rozładunku NaOH i kwasu fosforowego oraz przy naprawach instalacji tych reagentów powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej: ubranie robocze, rękawiczki chemoodporne, buty chemoodporne i antypoślizgowe, osłonę twarzy
4. W przypadku remontu lub naprawy rurociągu z wybranym reagentem, należy go wyłączyć z eksploatacji, ostrożnie opróżnić z medium, ostrożnie przepłukać wodą, pompę dozującą odłączyć od instalacji i zawiesić tabliczkę ostrzegawczą „Nie włączać – remont”. Powyższe należy stosować w przypadku konserwacji czy naprawy urządzenia.

Na przedsiębiorstwie eksploatującym oczyszczalnię ścieków, ciąży wobec pracowników niżej wymienione obowiązki :

1. Zapewnienie odpowiedniej organizacji pracy i stanowisk pracy w oczyszczalni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy
2. Systematyczne prowadzenie kontroli stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni i podejmowanie natychmiastowej decyzji w przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracownika. Wszystkie zauważone odstępstwa od normalnego toku pracy obiektu, urządzeń lub instalacji powinny być każdorazowo odnotowywane w raportach dziennych;
3. Wywieszenie na widocznym miejscu ogólnego schematu technologicznego oczyszczalni ścieków
4. Wywieszenie w poszczególnych obiektach tablic informacyjnych, zawierających nazwę obiektu oraz jego głębokość, a także tablic ostrzegających przed niebezpieczeństwem dla życia lub zdrowia i zabraniających używania ognia, oznakowanie strefy zagrożonej wybuchem.
5. Zapewnienie odpowiednich dla stanowiska pracy środków ochrony zbiorowej i środków ochrony indywidualnej oraz odpowiednich urządzeń ochronnych.
6. Zabrania się przystępować do pracy bez odzieży ochronnej lub sprzętu ochrony osobistej koniecznych do pracy, gdzie istnieje możliwość zetknięcia się ze ściekami lub gazami i w strefie zagrożenia wybuchem .
7. Prace, przy których istnieje możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego muszą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (lub więcej) w celu asekuracji.
8. Przeszkolenie wstępne pracowników w zakresie ogólnych przepisów BHP, p.poż i przeciwwybuchowe oraz szczególnie odnośnie przepisów obowiązujących w zakresie niezbędnym do wykonywania pracy na określonym stanowisku pracy oraz systematyczne szkolenie okresowe;
9. Realizowanie profilaktycznej ochrony zdrowia
10. Stosowanie środków zapobiegających chorobom zawodowym, przeprowadzanie pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia,
11. Zapewnienie badań lekarskich na koszt pracodawcy;
13. Przeszkolenie wydzielonej grupy pracowników w zakresie ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy;



14. Zapewnienie niezbędnych urządzeń higieniczno – sanitarnych oraz dostarczenie środków higieny osobistej.

15. Zapewnienie niezbędnych, odpowiednio do rodzaju niebezpieczeństwa: sprzętu ratunkowego, ochrony osobistej i ochrony przeciwporażeniowej oraz ich obsługę przez osoby należycie przeszkolone oraz udzielenie pierwszej pomocy poszkodowanym.

16. Organizacja udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanym wskutek wypadku przy pracy powinna być opracowana przez kierownictwo Zakładu. Na każdym stanowisku, na którym występuje zagrożenie wypadkowe powinna się znajdować instrukcja udzielania pierwszej pomocy poszkodowanemu i podane wytyczne o dalszym postępowaniu (adres i telefon pogotowia, lekarza lub szpitala). W Zakładzie powinno być przeszkolonych kilka osób w udzielaniu pierwszej pomocy (minimum jedna osoba na każdej zmianie). W oczyszczalni na widocznym i łatwo dostępnym miejscu musi być apteczka wyposażona w środki opatrunkowe i leki, dla udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją ich stosowania;

17. Oznakowanie urządzeń oczyszczalni ścieków

18. Organizowanie podczas eksploatacji oczyszczalni prac konserwacyjno-remontowych oraz bezpiecznego sposobu usuwania awarii:

A. Prace konserwacyjno-remontowych i związane z usuwaniem awarii powinny być organizowane i prowadzone pod fachowym nadzorem oraz zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;

B. Ponieważ prace takie wykonuje również obca grupa remontowa, a nie obsługa oczyszczalni, pracownicy ci powinni przejść odpowiednie przeszkolenie o grożących w oczyszczalni niebezpieczeństwach i wymaganiach dotyczących BHP.

C. Przy pracach związanych ze spuszczeniem cieczy z rurociągów w pomieszczeniach zamkniętych istnieje możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. Mimo, że niniejszy projekt tego nie przewiduje, z rurociągów połączonych ze zbiornikami, przy spuszczeniu cieczy mogą się wydzielać: siarkowodor (zapach zgniłych jaj) i metan. Dlatego spuszczenie cieczy z rurociągów w budynku traktuje się jako pracę niebezpieczną.

E. Należy prowadzić rejestr poleceń pisemnych.

F. Wszystkie prace konserwacyjne i remontowe a szczególnie związane z usuwaniem awarii należy przeprowadzać pod ścisłym nadzorem osoby z kierownictwa Zakładu, a jeśli są prowadzone w miejscach, w których mogą potencjalnie wystąpić zagrożenia poparzeniem, zatruciem, wybuchem lub pożarem powinny być wykonywane na pisemne polecenie;

G. W trakcie szkolenia BHP należy zapoznać pracowników ze sposobami posługiwania się sprzętem ochrony osobistej, przeciwpożarowej, przeciwybuchowej, jeśli taka będzie, i metodami udzielania pierwszej pomocy. Zapewnić niezbędny sprzęt ochronny i ratowniczy oraz ustalić ich obsługę przez osoby należycie przeszkolone do jego użycia i oraz udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanym. Należy położyć szczególny nacisk na konsekwencje wynikające ze spożycia alkoholu w czasie pracy lub przebywania na terenie zakładu w stanie nietrzeźwym oraz używania otwartego ognia.

19. Wyłączyć z ruchu te urządzenia, które będą naprawiane; zablokować napędy, odciąć media, zabezpieczyć wyłączone urządzenia, oznaczyć miejsca pracy. Prace niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby lub więcej – jak to wynika z przepisów bhp.

20. Dostęp do szaf sterujących i instalacji elektrycznych mogą mieć tylko osoby uprawnione do obsługi urządzeń elektrycznych - zawsze co najmniej 2 osoby

21. Organizacja transportu przy przemieszczaniu przedmiotów i materiałów - zgodnie z przepisami

22. Przed przekazaniem oczyszczalni do eksploatacji grupa rozruchowa musi opracować szczegółową instrukcję obsługi (bezpiecznej pracy).



23. Wszelkie prace przy związane z energią elektryczną mogą wykonywać tylko uprawnieni elektrycy.

Niezbędne dokumenty posiadane przez oczyszczalnię:

1. Instrukcja obsługi oczyszczalni wraz ze schematem technologicznym.
2. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy oczyszczalni ze szczególnym uwzględnieniem miejsc najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem.
3. Instrukcje stanowiskowe obsługi maszyn, urządzeń i instalacji, jak i służące do zapobiegania lub usuwania skutków awarii.
4. Instrukcje stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu BHP, a szczególnie ochrony dróg oddechowych.
5. Instrukcja przeciwpożarową i przeciwwybuchową
6. Instrukcje udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, numer telefonu pogotowia, straży pożarnej, policji,
7. Plany ewakuacyjne w przypadku katastrofy i organizacji ratownictwa i ewakuacji,

Niezbędne wyposażenie oczyszczalni - ujęć w dokumentacji powykonawczej.

Wszystkie czynności przy prowadzeniu prac budowlanych należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i rzemieślniczej, mając na uwadze bezpieczeństwo zdrowia i mienia osób uczestniczących w procesach budowy i użytkowania obiektu oraz osób trzecich. Należy stosować technologie i materiały zgodne z wymaganymi w kraju atestami instytutów budownictwa i ochrony środowiska. Przy wykonywaniu prac budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać zasad BHP. Przed przystąpieniem do robót kierownik robót opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, który przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych oraz poprawną pracę instalacji wentylacji.

W przypadku zabrudzenia powierzchni posadzek w obrębie prasy taśmowej osadów czy też innych urządzeń, należy bezzwłocznie usunąć zanieczyszczenie spłukując je wodą do krótek odciekowych.

Należy przewidzieć pomosty, drabiny i uchwyty asekuracyjne, które zapewnią swobodny i bezpieczny dostęp do urządzeń i instalacji.

Przy prowadzeniu robót należy bezwzględnie przestrzegać między innymi n/w przepisów, z późniejszymi zmianami:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.47/2003, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity - Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.169/2003 poz.1650);
- Wymagania BHP w oczyszczalniach ścieków - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni ścieków z dn. 1.10.1993 r. (Dz.U.96/93 poz.438).
- Wymagania BHP dla prac w studzienkach i kanałach technologicznych ścieków - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz.U.96/93 poz.437),



9.3. Zalecenia P.POŻ

9.3.1. DROGI POŻAROWE

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych DU124/2009 poz.1030 drogi pożarowe są projektowane przy obiektach związanych z uzdatnianiem i magazynowaniem gazu (obiektach technologicznych, w których występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem).

Są to:

- budynek technologiczny,
- zbiornik technologiczny,
- komora przetrzymania osadów,
- skruber odsiarczania gazu.

Drogi pożarowe są o utwardzonej powierzchni przepisowej odległości >5 m od obiektów i szerokości 4m.

9.3.2. WYPOSAŻENIE W SPRZET GAŚNICZY

Ze względów zapewnienia właściwych warunków ochrony ppoż. (gaszenie silników i instalacji elektrycznych) obiekty muszą być wyposażone w:

- Budynek A:

gaśnica proszkowa – szt. 1,

- Budynek C:

Pomieszczenie instalacji hydrolizy: gaśnica proszkowa– szt. 1,

Kotłownia: gaśnica proszkowa– szt. 1,

Stacja odwadniania osadów 2: gaśnica proszkowa– szt. 1,

- Budynek technologiczny: gaśnica proszkowa– szt. 1,

- Budynek D:

Pomieszczenie odwapniania osadów: gaśnica proszkowa– szt. 1,

Stacja odwadniania osadów 1: gaśnica proszkowa– szt. 1,

Opracowali:

Sanitarna: mgr inż. JACEK ROSZCZYC

upr. budowlane do proj. b/o w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepł. went. gaz. wodoc. i kanaliz. PDL/0054/POOS/09

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Falkowski

upr. budowlane do proj. b/o w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepł. went. gaz. wodoc. i kanaliz. PDL/0027/PWOS/05

Bielsk Podlaski 12.2015 r.