

WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Projekt budowlany „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” składa się z następujących tomów:

| | |
|----------------|--|
| Tom I | Projekt zagospodarowania terenu, dróg i placów wewnętrznych |
| Tom II | Projekt architektoniczno – budowlany |
| Tom III | Projekt technologiczny |
| Tom IV | Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA |
| Tom V | Informacja BIOZ |

Projekt architektoniczno – budowlany **tom II** składa się z następujących części:

| | |
|------------------|--|
| Tom II /1 | <p>Cz architektoniczno – konstrukcyjna</p> <p>Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat</p> <p>Ob.2 Budynek sitopiaskownika</p> <p>Ob.9 Budynek technologiczny nr 1</p> <p>Ob.15 Budynek technologiczny nr 2</p> <p>Ob.18A, 18B Suszarnie słoneczne</p> <p>Roboty rozbiórkowe:</p> <p>Ob.2A Piaskownik o przepływie poziomym</p> <p>Ob.3A Osadnik wstępny</p> <p>Ob.4A Reaktory biologiczne</p> <p>Ob.5A Osadniki wtórne</p> <p>Ob.9 Zagłazacz osadu</p> <p>Ob.11 Poletko osadowe</p> <p>Ob.12 Stacja zlewacza</p> <p>Ob.15 Budynek technologiczny nr 2 – dobudówka</p> <p>Ob.21 Stacja trafo</p> <p>Wiatła na osad</p> <p>Tunel foliowy na osad</p> <p>Kanały elbetowe zewnętrzne</p> <p>Silos wapna</p> |
| Tom II /2 | <p>Cz architektoniczno – konstrukcyjna</p> <p>Ob.3 Osadnik wstępny</p> <p>Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego</p> <p>Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne</p> <p>Ob.5A, 5B Osadniki wtórne</p> <p>Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych</p> <p>Ob.7 Urządzenie pomiarowe</p> <p>Ob.10 Zagłazacz grawitacyjny osadu</p> <p>Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych</p> <p>Ob.12 Pompownia osadów</p> <p>Ob.13 Biofiltr</p> <p>Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF + klatka schodowa</p> <p>Ob.16A,16B Zbiorniki osadu przefermentowanego</p> <p>Instalacja biogazu:</p> <p>Ob.17.1 Zbiornik biogazu</p> <p>Ob.17.2 Wzłaz rozdzielczo tłoczny biogazu</p> <p>Ob.17.3 Odsiarczalnica biogazu</p> <p>Ob.17.4 Pochodnia biogazu</p> <p>Ob.17.5 Studnia kondensatu</p> <p>Ob.17.6 Studnia filtru PP</p> <p>Ob.19 Stacja koagulantu</p> <p>Ob.20 Stacja zlewacza</p> <p>Ob.21A Stacja trafo</p> <p>Ob.21B Agregat prądowy</p> <p>Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych</p> |
| Tom II /3 | Cz instalacyjna – c.o i wentylacja |
| Tom II /4 | Cz instalacyjna – wod.-kan. |

O WIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2013 poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) zespół autorski projektantów i sprawdzających oświadczają, że Projekt Budowlany „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” – **Tom III Projekt technologiczny**, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

| Imię i nazwisko | Podpis |
|--|--------|
| Projektant: mgr inż. Elżbieta Kozłowska upr. nr St-708/87, specjalność instalacyjno-inżynierska | |
| Sprawdzający: mgr inż. Włodzimierz Glamkowski upr. nr St-437/86, specjalność instalacyjno-inżynierska | |

Warszawa, dn. 31 sierpień 2015 r

Niniejsze opracowanie zawiera 166 kolejno ponumerowanych stron.

SPIS ZAWARTOŚCI

| | |
|---|-----------|
| WYKAZ DOKUMENTACJI | str. 2 |
| O WIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH | str. 3 |
| OPIS TECHNICZNY | str. 7 |
| 1. DANE OGÓLNE | 7 |
| 1.1. Podstawa opracowania | 7 |
| 1.2. Przedmiot i zakres opracowania | 7 |
| 1.3. Cel inwestycji | 7 |
| 1.4. Opracowania związane | 8 |
| 2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI | 8 |
| 3. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA | 9 |
| 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO | 10 |
| 4.1. Opis obiektów istniejących | 12 |
| 5. ZAKRES INWESTYCJI | 15 |
| 6. BILANS ŚCIEKOWO-OSADOWY | 17 |
| 6.1. Ilość i jakość ścieków | 17 |
| 6.2. Ilość osadów | 18 |
| 7. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH | 18 |
| 8. ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH | 19 |
| 9. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI | 19 |
| 10. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH I PRZEBUDOWYWANYCH | 23 |
| 10.1. Ob. 1 Pompownia ścieków i budynek krat | 23 |
| 10.2. Ob. 2 Budynek sitopiaskowników | 25 |
| 10.3. Ob. 3 Osadnik wstępny | 28 |
| 10.4. Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego | 30 |
| 10.5. Ob. 4A, 4B Reaktory biologiczne | 30 |
| 10.6. Ob. 5A, 5B Osadniki wtórne | 35 |
| 10.7. Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych | 36 |
| 10.8. Ob. 7 Urządzenie pomiarowe i kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych | 37 |
| 10.9. Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 | 37 |
| 10.9.1. Pomieszczenie stacji dmuchaw | 38 |
| 10.9.2. Pompownia osadu i wody technologicznej | 39 |
| 10.9.3. Pomieszczanie stacji zagrzewania osadu | 41 |
| 10.10. Ob. 10 Zagrzewacz grawitacyjny osadu | 43 |
| 10.11. Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych | 44 |
| 10.12. Ob. 12 Pompownia osadów | 45 |
| 10.13. Ob. 13 Biofiltr | 47 |
| 10.14. Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF | 48 |
| 10.15. Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 | 54 |
| 10.15.1. Maszynownia WKF | 55 |
| 10.15.2. Stacja odwadniania i higienizacji | 58 |
| 10.15.3. Kotłownia i kogeneratorownia | 60 |
| 10.16. Ob. 16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego | 64 |
| 10.17. Instalacja biogazu | 65 |
| 10.17.1. Ob. 17.1 Zbiornik biogazu | 65 |
| 10.17.2. Ob. 17.2 Wzłaz rozdzielczo-tłoczny biogazu | 66 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 10.17.3. | Ob. 17.3 Odsiarczalnia biogazu..... | 66 |
| 10.17.4. | Ob. 17.4 Pochodnia biogazu..... | 67 |
| 10.17.5. | Ob. 17.5 Studnia kondensatu | 68 |
| 10.17.6. | Ob. 17.6 Studnia filtru PP | 68 |
| 10.18. | Ob. 18A, 18B, 18C Suszarnie słoneczne | 68 |
| 10.19. | Ob. 19 Stacja koagulantu | 73 |
| 10.20. | Ob. 20 Stacja zlewca | 75 |
| 11. | SIECI TECHNOLOGICZNE MI DZYOBIEKTOWE | 76 |
| 12. | ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZ DZE TECHNOLOGICZNYCH.. | 81 |
| 13. | OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA UKŁADU AKPIA..... | 97 |
| 13.1. | Zestawienie punktów AKPiA..... | 98 |
| 14. | ZESTAWIENIE ZU YCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE TECHNOLOGICZNE (DLA OBIEKTÓW NOWOPROJEKTOWANYCH LUB MODERNIZOWANYCH) | 117 |
| 15. | PRZEWIDYWANE ZU YCIE SUROWCÓW | 120 |
| 15.1. | Zestawienie zapotrzebowania wody | 120 |
| 16. | ZAGADNIENIA ODPADÓW I OSADÓW W ZŁA OSADOWEGO | 121 |
| 16.1. | Odpady procesowe i ich zagospodarowanie | 121 |
| 16.2. | Odpady powstałe na etapie realizacji przedsi wzi cia | 121 |
| 17. | ODDZIAŁYWANIE OCZYSZCZALNI NA RODOWISKO | 122 |
| 18. | OBSŁUGA POJEKTOWANYCH OBIEKTÓW | 123 |
| 19. | WYTTCZNE REALIZACJI INWESTYCJI..... | 123 |
| 20. | WARUNKI BHP I PPO | 125 |

ZAŁACZNIKI

str. 128

- Wykaz urządzeń technologicznych i armatury przyjętych do oznaczenia na rys. T-19 ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 – pomieszczenie kotłowni i kogeneratorowni oraz na schemacie cieplnym rys T-31.

RYSUNKI

str. 135

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie

SPIS RYSUNKÓW

| | | |
|------|---|-------------|
| T-1 | Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| T-2 | Schemat technologiczno-pomiarowy | |
| T-3 | Profil hydrauliczny | |
| T-4 | Ob. 1 Pompownia ścieków i komora krat | 1:50 |
| T-5 | Ob. 2 Budynek sitopiaskownika | 1:50 |
| T-6 | Ob. 3 Osadnik wstępny – rzut i przekrój | 1:100 |
| T-7 | Ob. 3 A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego – rzut i przekroje | 1:50 |
| T-8 | Ob. 4 A,B Reaktor biologiczny – rzut i przekrój | 1:100 |
| T-9 | Ob. 5 A,B Osadnik wtórny – rzut i przekrój | 1:100 |
| T-10 | Ob. 6 Pompownia flotatów z osadników wtórnych – rzut i przekrój | 1:50 |
| T-11 | Kanały zewnętrzne przy ob. 5A i 5B – rzut i przekrój | 1:100 |
| T-12 | Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 - rzut i przekrój | 1:50 |
| T-13 | Ob. 10 Zagłazacz osadu wstępnego - rzut i przekrój | 1:50 |
| T-14 | Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych - rzut i przekrój | 1:50 |
| T-15 | Ob. 12 Pompownia osadów - rzut i przekrój | 1:50 |
| T-16 | Ob. 13 Biofiltr | 1:50 |
| T-17 | Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF - rzuty i przekroje | 1:50 |
| T-18 | Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF - przekroje | 1:50 |
| T-19 | Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 – rzut i przekroje | 1:50 |
| T-20 | Ob. 16 A,B Zbiorniki osadu przefermentowanego - rzut | 1:100 |
| T-21 | Ob. 16 A,B Zbiorniki osadu przefermentowanego - przekroje | 1:100 |
| T-22 | Ob. 17.1 Zbiornik biogazu | 1:50 |
| T-23 | Ob. 17.3 Odsiarczalnia biogazu | 1:50 |
| T-24 | Ob. 17.4 Pochodnia biogazu | 1:50 |
| T-25 | Ob. 17.5 Studnia kondensatu | 1:50 |
| T-26 | Ob. 17.6 Studnia filtru PP | 1:50 |
| T-27 | Ob. 18 A,B,C Suszarnie słoneczne - rzut | 1:100 |
| T-28 | Ob. 18 A,B,C Suszarnie słoneczne - przekrój | 1:100 |
| T-29 | Ob. 19 Stacja koagulantu – rzut i przekrój | 1:50 |
| T-30 | Ob. 20 Stacja zlewca - rzut i przekrój | 1:50 |
| T-31 | Schemat cieplny kotłowni i kogeneratorowni | |
| T-32 | Stanowisko czepalne wody dla celów ppoż. z ob. 5B | 1:25 |

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

| | |
|---------------------|--|
| Inwestycja: | „Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku” Wielkość oczyszczalni 57 334 RLM |
| Inwestor: | Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Tylna 9, 98-100 Łask |
| Wykonawca projektu: | Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i ściekowej „BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o. ul. Wł. Broniewskiego 3 01-785 Warszawa; |
| Faza dokumentacji: | Projekt budowlany |

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 52/2014; 343/P4/2014 zawarta w dniu 14.11.2014 r. pomiędzy:

- Zamawiającym tj. Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Tylna 9; 98-100 Łask
- Wykonawcą tj. Biurem Projektów Gospodarki Wodnej i ściekowej „BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Wł. Broniewskiego 3, 01-785 Warszawa.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest **cz. technologiczna tom III projektu budowlanego** inwestycji „Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku”. Zakres opracowania obejmuje rozwiązania projektowe rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku w aspekcie wymagań Zamawiającego przedstawionych w części III SIWZ Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pn.: „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”. Do powyższego Programu Funkcjonalno-Użytkowego wprowadzone zostały zmiany dot. zakresu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łasku które zostały uzgodnione z Zamawiającym i zamieszczone w Protokole negocjacji z Wykonawcą z dn. 20.01.2015 r.

Proponowany zakres rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku będzie obejmował realizację nowych obiektów oraz przebudowę obiektów istniejących w oparciu o najlepsze dostępne na rynku rozwiązania technologiczne.

Wielobranowy owy projekt budowlany „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**” stanowił będzie podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę na realizację niniejszej inwestycji.

Wielkość oczyszczalni odpowiada 57 334 RLM.

1.3. Cel inwestycji

Inwestycja będzie polegała na rozbudowie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Łasku w zakresie gospodarki ściekowej i osadowej.

Celem planowanej inwestycji jest:

- zwiększenie przepustowości oczyszczalni
- poprawa jakości ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni.

- uporządkowanie gospodarki ciekowo-osadowej poprzez wprowadzenie bardziej efektywnej technologii oczyszczania;
- przekształcenie struktury osadów powstałych w procesie oczyszczania cieków w tzw. ustabilizowany osad pozbawiony bakterii chorobotwórczych oraz substancji podatnych na rozkład,
- zminimalizowanie objętości i masy osadów przy jednoczesnym uzyskaniu efektu energetycznego,
- zmniejszenie zużycia wody pitnej na cele technologiczne;
- poprawa standardu technicznego oczyszczalni;
- zwiększenie elastyczności pracy oczyszczalni;
- zmniejszenie uciążliwości zapachowej oczyszczalni;
- automatyzacja procesu technologicznego oczyszczania cieków i przeróbki osadów ciekowych ;
- poprawa warunków pracy załogi;

1.4. Opracowania związane

Z w/w dokumentacji związane są następujące opracowania :

- Część III SIWZ Program Funkcjonalno-Opisowy dla zamówienia pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn: Modernizacja oczyszczalni cieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”,
- Opinia Geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną rozbudowę i przebudowę Oczyszczalni w Łasku, woj. Łódzkie, opracowanie: PROGEOL- Usługi Geologiczne, mgr Jan Szataniak; 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19; Bełchatów, kwiecień 2015 r,
- Archiwalna dokumentacja projektowa
- Dane bilansowe (ilościowe i jakościowe) oraz opis stanu istniejącego – materiały udostępnione przez Zamawiającego
- Rozporządzenia i ustawy, publikacje
- Mapa do celów projektowych.

Ponadto w dokumentacji wykorzystano:

- Pozwolenie wodno-prawne nr OS.6223/17/2006 z dn. 2007-01-18 na odprowadzanie oczyszczonych cieków z Miejskiej Oczyszczalni cieków w Łasku do rzeki Grabi
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni cieków w Łasku” nr O R.62220.11.2014 z dn. 16.07.2015 roku;
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr UPP.6733.20.2015 z dn. 1 września 2015 r dla przedsięwzięcia polegającego na rozbudowie i przebudowie oczyszczalni cieków w Łasku
- Oferty potencjalnych dostawców urządzeń ;
- Inwentaryzacja obiektów;
- Ustalenia robocze.

2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI

Dla inwestycji „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni cieków w Łasku” w kwietniu 2015r została wykonana opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne przez PROGEOL – Usługi Geologiczne Jan Szataniak.

Cała powierzchnia badanego terenu pokryta jest warstwą gruntów nasypowych o miąższości od 1,5 – 1,8m w części północnej oraz do 3,3m w części środkowej i południowej.

Grunty nasypowe o przeważającym udziale w ich składzie piasków z domieszkami części organicznych (gleby) oraz gruntów spoistych zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych (nN). Pokrywają one całą powierzchnię badanego terenu warstwą o grubości do 0,30m oraz przeważają w profilach otworów w części północno - zachodniej.

Poniżej nasypów niebudowlanych w częściach: północno-wschodniej, środkowej i południowej w gruntach nasypowych dominują piaski drobne w stanie średniozagręszonym zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB).

Głębokości poniżej gruntów nasypowych zalegają holoceniczne osady rzeczne wykształcone najczęściej jako piaski drobne z soczewkami i przewarstwieniami piasków średnich i lokalnie grubych. W części stropowej wśród nich występują domieszki i przewarstwienia namulów piaszczystych które częściowo warstwą o miąższości 0,3m zalegają w części południowej.

Poziom zwierciadła wody gruntowej zalega stosunkowo na głębokości 1,5 – 2,5m poniżej aktualnej powierzchni terenu czyli na rzędnej zbliżonej do 164,40±0,20m n.p.m. z lekkim spadkiem w kierunku południowym. Stan zwierciadła wód gruntowych należy uznać jako średni. W okresie wiosennych roztopów i długotrwałych opadów atmosferycznych stan wód może ulec podniesieniu nawet o ponad 0,5m.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych (nN) są gruntami nienośnymi. Powinny być usunięte z obrysów projektowanych obiektów budowlanych oraz spod placów technologicznych i ciągów komunikacyjnych.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB) są gruntami nośnymi pod warunkiem dogręszczenia ich do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $ID > 0,67$ i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd gruntów nasypowych z zawartością części organicznych i gruntów spoistych.

Gruntami słabonośnymi są zalegające w części południowej namuły piaszczyste w stanie średniozagręszonym o stopniu zagęszczenia $ID=0,60$ wyróżnione w warstwach geotechnicznych nr I. Po usunięciu gruntów nasypowych mogą one ulec odprężeniu co spowoduje obniżenie ich stanu zagęszczenia.

W pakiecie geotechnicznym nr II wyróżniono grunty piaszczyste genezy rzecznej o uziarnieniu odpowiadającym najczęściej piaskom drobnym, rzadziej średnim, niekiedy piaskom grubym. Są one w stanie średniozagręszonym o stopniu zagęszczenia wynoszącym $ID = 0,43 \div 0,73$.

Napotkane ewentualnie w poziomie posadowienia lub poniżej przewarstwienia i soczewki gruntów spoistych (pyłów, glin pylistych, piasków gliniastych oraz glin piaszczystych) w stanie plastycznym i mikroplastycznym powinny być usunięte i zastąpione pospółką zagęszczoną do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $ID \geq 0,67$ lub piaskami stabilizowanymi cementem.

Znaczne utrudnienie przy prowadzeniu robót ziemnych i fundamentowych będzie stanowiły wody gruntowe zalegające stosunkowo płytko powierzchni terenu. Niezbędne będzie obniżenie lustra wody poprzez system studni głębinowych co najmniej do poziomu o 0,50m niżej od poziomu posadowienia obiektów oczyszczalni.

Budowa obiektów zarówno liniowych jak i kubaturowych powinna być nadzorowana przez uprawnionego geologa.

3. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

Działki nr 5, 7 (jedn. ewidencyjna 100302_4 Łask –miasto, obr. b: 0016 szesnasty) na których zlokalizowana jest oczyszczalnia cieków w Łasku oraz działka nr 689 w Orchowie (jedn. ewidencyjna 100302_5 Łask –obszar wiejski, obr. b 0015 Orchów) na której znajduje się wylot cieków (między oczyszczalnią a rzeką Grabi) są własnością gminy Łask (właścicielem nadrzecznym jest Skarb Państwa), w użytkowaniu wieczystym Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Łasku ul. Tylnej 9.

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni realizowana w ramach niniejszego przedsięwzięcia prowadzona będzie na działkach nr 5,7.

MO w Łasku zlokalizowana jest w zachodniej części miasta przy ul. Kilińskiego 102. Posesja na której znajduje się oczyszczalnia usytuowana jest między ulic Kilińskiego, a rzeką Grabi - odbiornikiem cieków, na stoku i dnie doliny tej rzeki w jej lewobrzeżnej części. Odległość oczyszczalni od najbliższych zabudowań mieszkalnych ok. 150 m, a od centrum miasta 3,5 km. Powierzchnia działki na której znajdują się obiekty oczyszczalni wynosi 5,7869 ha. Układ dróg wewnętrznych o szerokości 3,5 m zapewnia swobodny dojazd do obiektów kubaturowych i technologicznych. Teren oczyszczalni jest ogrodzony siatką stalową rozpiętą na słupkach stalowych.

W siedzibie Zakładu nie występują dobra kultury poddane ochronie na podstawie ustawy o ochronie dóbr kultury, nie występują te obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy prawo wodne oraz ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym ani obszary należące do europejskiej sieci „NATURA 2000”. Na terenie oczyszczalni na kominie nieczynnej kotłowni na terenie Oczyszczalni założono gniazdo i wylęgłisko łaskie bociany, które można obserwować za pomocą kamery internetowej.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Aktualnie oczyszczalnia cieków w Łasku posiada pozwolenie wodnoprawne z dn. 18.01.2007 r. zgodnie z którym może odprowadzać oczyszczone cieciki komunalne do rzeki Grabi w 29+350 km jej biegu w ilościach:

- $Q_{rd} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max\ h} = 430 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{rocz} = 2190000 \text{ m}^3/\text{rok}$

o dopuszczalnych stężeniach:

- BZT₅ – 25 mgO₂/l
- CHZT_{Cr} – 125 mgO₂/l
- Zawiesina ogólna – 125 mg/l

Pozwolenie dopuszcza podwyższenie o 50% najwyższych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w przypadku awarii, na czas jej trwania (maksymalnie 7 dni).

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym obciążenie oczyszczalni wynosi 13380 RLM.

Pozwolenie wodnoprawne ważne jest do dnia 31.12.2016 r.

Stan istniejący oczyszczalni cieków

Przepustowość oczyszczalni istniejącej $Q_{r.d} = 6\ 000 \text{ m}^3/\text{d}$ przy przepływie godzinowym $Q_{rh} = 210 \text{ m}^3/\text{h}$

Obiekty istniejącej oczyszczalni stanowią:

- krata
- pompownia cieków
- piaskownik o przepływie poziomym, dwukomorowy
- osadnik wstępny radialny - szt. 1
- reaktor biologiczny - szt. 2.
- osadnik wtórny radialny - szt.2
- urządzenie pomiarowe
- wydzielana komora fermentacyjna
- pompownia osadu surowego i nadmiernego
- pompownia recyrkulacyjna
- zagłuszcacz osadu
- prasa filtracyjna - szt. 2
- poletka osadowe - szt. 15 w tym na 2 szt. poletek wykonano suszarnię,

8 szt. stanowi poletka osadowe, a na 5 szt. poletek znajduje się plac składowy osadu odwadnianego na prasach filtracyjnych.

- punkt zlewny ścieków
- koryta i rurociągi międzyobiektywne.

obiekty towarzyszące :

- budynek przy WKF – w którym zlokalizowane są dmuchawy, prasy
- filtracyjne, pompownia osadu surowego i nadmiernego
- drogi i place, ogrodzenie terenu oczyszczalni.
- stacja transformatorowa
- garaż

Obecnie prowadzony proces oczyszczania ścieków i obróbki osadów w oczyszczalni ścieków w Łasku przebiega następująco:

Ścieki surowe kanałem D 800 dopływają grawitacyjnie do obiektu w którym zlokalizowane są kraty. Po przepływie przez kraty są wprowadzane do zbiornika czepnego pompowni ścieków (komory mokrej), następnie pompami zamontowanymi w pomieszczeniu suchym na najwyższym poziomie, kanałem są podawane do komory rozprężnej przed piaskownikiem. Następnie grawitacyjnie ścieki wpływają do piaskownika. Istniejący piaskownik jest to piaskownik dwukomorowy z mechanicznym zgarniaczem piasku. Spust pulpy z komór piaskowych odbywa się do płuczki piasku wykonanej w postaci poletki zdrenowanego.

Z piaskownika ścieki spływają do osadnika wstępnego, radialnego, następnie do reaktorów biologicznych i osadników wtórnych składowanych przez urządzenie pomiarowe kanałem otwartym odpływają do rowu otwartego odprowadzającego do rzeki Grabi.

Osad surowy z osadnika wstępnego i osad nadmierny poprzez grawitacyjny zagłębienie osadu są odprowadzane układem pompowym zainstalowanym w budynku przy WKF -ach do wydzielonych komór fermentacyjnych, z których wody nadosadowe spuszczone są do pompowni głównej, a osad pobierany jest do odwadniania na prasach filtracyjnych. Odcieki z pras filtracyjnych odprowadzane są w ciągły przepływowy oczyszczalni.

Osad odwodniony składowany jest w rejonie istniejących poletek osadowych, a następnie jest deponowany na składowisku odpadów komunalnych lub pokazywany do wykorzystania rolniczego.

W budynku przy WKF -ach znajduje się pomieszczenie między innymi halą dmuchaw oraz pompownią do zewnętrznej recyrkulacji osadu czynnego.

Na terenie oczyszczalni znajduje się punkt zlewny ścieków wyposażony w kratę.

W zakresie zasilania w energię elektryczną układ jest następujący:

Zasilanie oczyszczalni po stronie 15kV.

Oczyszczalnia zasilana jest dwoma liniami napowietrznymi 15kV 3xAFL6-35mm² do stacji transformatorowej wiekowej 15/0, 4kV.

Stacja transformatorowa wyposażona jest w dwa transformatory 15/0, 4kV. o mocach 2x 400 kVA

Rozdzielnia 15kV dwusekcyjna z układem sprężenia między sekcjami.

Stacja jest stacją abonencką i pomiar energii elektrycznej jest typu po stronie naliczającej sekcji 15 kW.

Zasilanie oczyszczalni po stronie 0,4 KV

Oczyszczalnia zasilana jest z rozdzielni dwusekcyjnej z układem sprężenia między sekcjami. Z rozdzielni 0,4 kV zasilane są wszystkie urządzenia technologiczne i inne oczyszczalni ścieków.

Zgodnie z informacją użytkownika aktualna moc szczytowa oczyszczalni wynosi 130 kW

Zasilanie awaryjne

W przypadku zaniku napięcia na obu sekcjach rozdzielni 0,4 kV oczyszczalnia może być awaryjnie zasilana z agregatu o mocy 100 kW.

Agregat podłączony jest kablami YAKI 4x35 mm² poprzez przełączniki PZK-400A do sekcji I rozdzielni głównej RG i zasila urządzenia technologiczne oczyszczalni przyłączone w układzie pracy awaryjnej.

4.1. Opis obiektów istniejących

Pompownia ścieków z urządzeniami do usuwania skrętek

Pompownia ścieków wykonana jest jako studnia zapuszczona o średnicy 10 m, podzielona stropem lub pomostem na trzy kondygnacje

- nadziemna – tj. pomost obsługowy na którym ustawione są pojemniki dla odbioru skrętek
- po średnią – na której ustawiona jest kratka schodkowa wraz z prasą skrętek i podajnikiem.
- podziemna na poziomie której znajduje się zbiornik czerpalny i hala pomp o wale poziomym. Pompy zamontowane są w części suchej w liczbie szt. 3 Liczba istniejących fundamentów szt.4. Rurociągi i armatura wykonane dla 3 szt. pomp. Układ sterowania – dla pracy trzech pomp w układzie 2 pracujących i 1 rezerwowa. Istnieje rozdzielnia elektryczna obsługująca całość urządzeń zamontowanych w pompowni. Zamontowane pompy CZ 3152 ,MT/431- Firmy FLYGT o mocy 13,5 kW każda. Zamontowana pompa odwadniająca Robusta 100Ts firmy ABS o mocy 1,5 kW.

Zamontowana kratka – kratka schodkowa , firmy EKOCELKON typ OZD/850/6 o mocy 2,2 kW oraz kratka o prętach pionowych, a także prasa do skrętek i podajnik o mocy 1,5 kW + 2,2 kW.

Piaskownik

Istniejący piaskownik jest konstrukcją belbetową o wymiarach w rzucie 3,0 x 25,0 m i wysokość komór przepływowych 1,80 m oraz komory wlotowej ścieków i wylotowej piasku 3,10 m.

Jest to piaskownik dwukomorowy, wyposażony w zgarniacz mechaniczny, linowy z wyprowadzeniem piasku do separatora zlokalizowanego wzdłuż piaskownika o szerokości ~ 2m wykonanego w formie poletka ociekowego. Piaskownik posiada niesprawny układ utrzymywania stałej prędkości przepływu.

Osadnik wstępny

Istniejący osadnik wstępny, to osadnik radialny o średnicy D 20 m , głębokości przy obwodzie 3 m a przy leju osadowym 3,4 m oraz średniej głębokości czynnej 2,4 m. Objętość czynna osadnika $V_{cz} = 753,6 \text{ m}^3$, powierzchnia osadnika $F = 314,0 \text{ m}^2$

Wyposażenie.

- tor jezdny
- zgarniacz osadu ze zgrzebłem ciętym i urządzeniem do usuwania zanieczyszczeń pływających - moc silnika 0.8 kW
- rurociągi i armatura (zastawki)
- kanały otwarte w rejonie osadnika

Stan techniczny

Urządzenia, armatura , tor jezdny, zgarniacz osadu - w dobrym stanie technicznym.

Konstrukcja osadnika oraz kanału dopływowego omińca (kanał otwarty) z licznymi ubytkami i zniszczeniami.

Reaktory biologiczne

Istniejące reaktory biologiczne szt. 2 dla przepustowości $Q_{r.d} = 6\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ zostały wykonane w systemie LANR opatentowanym przez LEMNA CORPORATION.

Każdy z reaktorów posiada wydzielone objętości:

- anaerobowa
- atoksyczna

- aerobowa
- i składa się z dwóch segmentów konstrukcyjnych:
- pierwotny o wymiarach w rzucie 16 x 4,5 i głębokości czynnej 3,4 m (całkowitej w ~ 4 m)
 - dobudowany w ramach modernizacji na system LANR – o wymiarach 7,4 x 22 x 4 m.
 - Całkowita pojemność anaerobowa V 503 m³
 - Całkowita pojemność anoksyczna V 1 186 m³
 - Całkowita pojemność aerobowa V 1 646 m³
 - Razem V 3 335 m³

W wyposażenie technologiczne

- Dyfuzory rurowe - szt. 240
- Mieszadła - szt. 4 typ 4640 SJ – firmy FLYGT
- Mieszadła - szt. 6 typ 4640 SJ – firmy FLYGT
- Pompy recyrkulacji wewnętrznej szt. 4 typ RCP 250/S/30 - 4.250 Q = 52 l/s firmy ABS
- Pompy recyrkulacji wewnętrznej szt. 4 typ RCP 250/S/30 - 4.230 Q = 34,7 l/s firmy ABS
- Zastawki
- Rurociągi i armatura
- Prowadnice do mieszadeł
- Ławki z napędem ręcznym
- Sondy tlenowe
- Sonda do pomiaru stężenia osadu.

Stan techniczny

Rurociągi i armatura w dobrym stanie technicznym.

Dyfuzory, sondy, mieszadła, pompy recyrkulacyjne wraz z prowadnicami - awaryjne. Konstrukcja reaktorów zarówno części pierwotnej jak i (w mniejszym stopniu) dobudowanej oraz kanałów technologicznych przebiegających wzdłuż reaktorów z licznymi ubytkami i zniszczeniami.

Osadniki wtórne

Istniejące osadniki wtórne to osadniki radialne o średnicy D 20 m – szt. 2
średnica głębokości 2,6 m,
Powierzchnia czynna (dwóch jednostek) - 537 m²
Objętość czynna (dwóch jednostek) - 1 397 m³

W wyposażenie każdego osadnika

- tor jezdny
- zgarniacz osadu ze zgrzebłem ciętym ~ 1 kW
- przelewy
- rurociągi i armatura (w tym zastawki)
- kanały otwarte rozprowadzające i omijające.

Stan techniczny

Urządzenia armatura, tor jezdny, zgarniacz osadu w dobrym stanie technicznym. Konstrukcja osadnika oraz kanałów dopływowych odpływowych i kanałów ominięcia z licznymi ubytkami i zniszczeniami. Przekrycie koryt i pomostów skorodowane.

Urządzenie pomiarowe

Na korycie otwartym powyżej wylotu w miejscu lokalizacji koryta zwężkowego zlokalizowany jest przepływomierz w obudowie. Stan techniczny urządzenia dobry.

Wylot ścieków oczyszczonych

Istnieje wyłot ścieków oczyszczonych wykonany jest w postaci cianki czołowej betonowej na granicy terenu oczyszczalni ścieków. Poniżej jest to rów otwarty o szerokości w dnie $0,5 \div 1,0$ m i nachyleniu skarp $1,1 \div 1,5$ m.

Dno i skarpy rowu odprowadzającego są nieumocnione, jedynie obsiane trawami.

Budynek WKF – cz. technologiczna

W budynku przy WKF-ach znajdują się pomieszczenia:

- pompownia osadu surowego i nadmiernego
- pompownia osadu recyrkulowanego
- układ napowietrzania reaktorów (hala dmuchaw)
- prasy filtracyjne szt. 2 z układem dawkowania koagulanta.

Hala dmuchaw

Istniejące dmuchawy wraz z układem przesyłowym pozostają w obecnym zakresie bez zmian, przewiduje się rozbudowę wydajności poprzez zamontowanie dodatkowych jednostek.

Zamontowane dmuchawy to dmuchawy typ K81R w obudowie $Q_p = 30,2$ m³/min, $p = 465$ mbar., $N_s = 37$ kW. Producent ASKOM Sp. z o.o w Poznaniu.

Liczba dmuchaw – szt. 4.

Pompownia osadu recyrkulowanego.

Składa się z zewnętrznego zbiornika czepnego i hali pomp, gdzie zamontowane są pompy CZ 3152.181.MT/436 $N = 9$ kW - szt. 2 produkcji firmy FLYGT.

W hali pomp istnieją trzy stanowiska dla montażu pomp o wale poziomym.

Ze względu na zużycie, pompy winny podlegać wymianie. Na poziomie hali pomp zamontowana jest także pompa odwadniająca Robusta 100 TS firmy ABS o mocy 0,29 kW.

Pompownia osadu surowego i nadmiernego

Składa się z zewnętrznego zbiornika czepnego i hali pomp, gdzie zamontowane są pompy CZ 3152.181.MT/436 $N = 9$ kW produkcji firmy FLYGT. Ze względu na zużycie pompy powinny podlegać wymianie.

Zamontowana jest także pompa odwadniająca Robusta 100 TS firmy ABS o mocy 0,29 kW.

Prasy filtracyjne

W pomieszczeniach budynku przy WKF zlokalizowane są 2 prasy filtracyjne:

- prasa filtracyjna SKID ECO – PRESSE firmy Guinard Cntrifugation moc zainstalowana prasa ~ 1,5 kW, pompa płuczająca - 3 kW, stacja dawkowania polielektrolitów 2,1 kW
- prasa filtracyjna firmy SANBUD moc zainstalowania jw. 6,6 kW

Przepustowość każdej z pras 8 m³/h.

Wydzielone komory fermentacyjne otwarte

Ekspluatowane są obecnie 2 komory fermentacyjne, otwarte o średnicy 13 m i wysokości czynnej 12 m, o pojemności czynnej 1 komory 1 285 m³.

Osad nie jest ogrzewany.

W chwili obecnej do WKF podany osad jest surowy i nadmierny zagęszczony. W istniejącym grawitacyjnym zagęszczaniu osadu.

Brak jest pojemności dla prawidłowej fermentacji osadu, nie ma także wymaganej pojemności dla zimowego przetrzymania osadu.

Zarówno WKF-y jak i komora zasuw wraz z rurociągami i armaturą są w dobrym stanie technicznym, jedynie zasuw na wodzie nadosadowej są awaryjne, także w złym stanie jest pokrycie dachowe jednego z WKF-ów

Grawitacyjny zagęszczacz osadu

Jest to zbiornik okrągły w rzucie o średnicy wewnętrznej 6,0 m, w dobrym stanie technicznym i pracujący poprawnie.

Poletka osadowe

Na terenie oczyszczalni istnieje 15 szt. poletek zdrenowanych, które realizowane były jako poletka osadowe.

Pojedyncze poletko posiada wymiary w rzucie 6 m x 42 m i wyposażone jest w dwa cięgi drenarskie o średnicy \varnothing 100 mm w obsypce filtracyjnej.

Z tego :

- na 2 szt. poletek (od strony południowej) wykonana jest suszarnia (są obudowane).
- 5 szt. poletek (od strony północnej) wykorzystywane jest jako poletka osadowe
- pozostałe 8 szt. poletek w części rodkowej służą jako plac składowy osady odwadnianego.

Poletka posiadają w większości zanieczyszczone warstwy filtracyjne i niedrogi lub słabodrogi cięgi drenarskie.

Ogólnie, ich stan wymaga przebudowy.

Stacja zlewna cieków

Istnieje stanowisko punktu zlewnego cieków dowodzonych z szybkością i krótkim rzadkiem na odpływie cieków w obudowie.

Oczyszczalnie cieków przyjmuje obecnie cieki dowodzone w ilości ok. 200 m³ w ciągu 8 godzin dziennych tj. 25 kursów po 8 m³ i nie przewiduje się wzrostu ilości tych cieków, a raczej ich zmniejszenie w związku z przewidywaną rozbudową sieci kanalizacyjnej.

Budynek administracyjny

Budynek parterowy o wymiarach w rzucie 22 x 11 m i wysokości całkowitej 4,5 m, murowany, strop ceramiczny (gład wyrównawcza, styropian 4 cm, gład i papa 2 warstwy). Okna o wymiarach 146 x 88 cm szt. 14, 133 x 75 cm szt. 12, 105 x 43 cm szt. 6

Zagospodarowanie terenu

Teren oczyszczalni cieków jest ogrodzony siatką na słupkach bez podmurówki. Stan techniczny ogrodzenia kwalifikuje je do wymiany.

Drogi place na terenie posiadają nawierzchnię asfaltową, w stanie technicznym, który wymaga dokonania napraw lub przebudowy.

W podobnym stanie jest droga dojazdowa od ul. Kilińskiego do oczyszczalni cieków.

Sieci międzyobiektywne

Sieci międzyobiektywne wykonane są jako przewody rurowe, są to

- przewody ciekowe : dopływowy i tłoczny
- przewody sprężonego powietrza
- przewody osadu surowego, nadmiernego, zmieszanego zagęszczonego, przefermentowanego.
- wody nadosadowej
- odcieków z drenów poletek osadowych i pras filtracyjnych oraz jako kanały prostokątne, elbetowe przykryte pomostami stalowymi z kratk „Wema” lub blachy ebrowanej.

Co do przewodów kołowych to przyjęto ich stan techniczny za dobry, natomiast koryta otwarte elbetowe, a szczególnie pomosty pokrywowe posiadają liczne ubytki i uległy korozji.

5. ZAKRES INWESTYCJI

Zakres rozbudowy i przebudowy oczyszczalni cieków w Łasku będzie obejmował realizację nowych obiektów oraz przebudowę obiektów istniejących, a także rozbiórki obiektów istniejących.

Zestawienie obiektów oczyszczalni

| Nr obiektu | Nazwa obiektu | Obiekty istniejące | Obiekty do przebudowy | Obiekty projektowane |
|---|---|--------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Pompownia ścieków i komora krat | | X | |
| 2 | Budynek sitopiaskownika | | | X |
| 3 | Osadnik wstępny | | | X |
| 3A | Pompownia flotatu z osadnika wstępnego | | | X |
| 4A, 4B | Reaktory biologiczne | | | X |
| 5A, 5B | Osadniki wtórne | | | X |
| 6 | Pompownia flotatu z osadników wtórnych | | | X |
| 7 | Urządzenie pomiarowe | | X | |
| 8 | Wylot ścieków oczyszczonych | X | | |
| 9 | Budynek technologiczny nr 1 - stacja dmuchaw - pompownia osadu i wody technologicznej - stacja zagęszczania osadu - pomieszczenie energetyczne | | | X |
| 10 | Zagęszczacz grawitacyjny osadu | | | X |
| 11 | Zbiornik osadów zmieszanych | | | X |
| 12 | Pompownia osadów - pompownia flotatu z osadnika wstępnego i zagęszczacza - pompownia osadu z zagęszczacza do zbiornika osadów zmieszanych - pompownia osadów zmieszanych do WKF | | | X |
| 13 | Biofiltr | | | X |
| 14 | Wydzielona komora fermentacyjna WKF | | | X |
| 15 | Budynek technologiczny nr 2 - maszynownia WKF - stacja odwadniania i higienizacji - kotłownia - kogeneratorownia | | X | |
| 16A, 16B | Zbiorniki osadu przefermentowanego | | X | |
| | Instalacja biogazu | | | |
| 17.1 | Zbiornik biogazu | | | X |
| 17.2 | Wąż rozdzielczo tłoczny biogazu | | | X |
| 17.3 | Odsiarczalnia biogazu | | | X |
| 17.4 | Pochodnia biogazu | | | X |
| 17.5 | Studnia kondensatu | | | X |
| 17.6 | Studnia filtru PP | | | X |
| 18A, 18B, 18C | Suszarnie słoneczne | | | X |
| 19 | Stacja koagulantu | | | X |
| 20 | Stacja zlewczą | | | X |
| 21A | Stacja trafo | | | X |
| 21B | Agregat prądowy | | | X |
| 22 | Garaż | X | | |
| 23 | Budynek administracyjno-socjalny | X | | |
| <i>Obiekty istniejące przewidziane do rozbiórki i demontażu</i> | | | | |
| 2A | Piaskownik o przepływie poziomym | | | |

| | | | | |
|----|-----------------------|--|--|--|
| 3A | Osadnik wstępny | | | |
| 4A | Reaktory biologiczne | | | |
| 5A | Osadniki wtórne | | | |
| 9 | Zagłazacz osadu | | | |
| 11 | Polećka osadowa | | | |
| 12 | Stacja zlewnicza | | | |
| 21 | Stacja trafo | | | |
| | Wiata na osad | | | |
| | Tunel foliowy na osad | | | |
| | Kanały zewnętrzne | | | |
| | Silos wapna | | | |

6. BILANS CIEKOWO-OSADOWY

6.1. Ilość i jakość ścieków

Bilans ilości i jakości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Łasku został sporządzony w oparciu o dane ilościowo-jakościowe ścieków surowych dopływających do oczyszczalni przedstawione w części III SIWZ Program Funkcjonalny Utytkowy oraz analiz jakości ścieków surowych uzyskanych od Utytkownika oczyszczalni. Przedstawiony poniżej skład ilościowo-jakościowy ścieków surowych uzgodniony został z Zamawiającym.

1/ Ilość ścieków:

- wydajność oczyszczalni – $Q_{d\ r} = 8000 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{h\ r} = 333 \text{ m}^3/\text{h}$; $Q_{h16dz} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepustowość oczyszczalni – $Q_{dmax} = 10\,000 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{hmax} = 833 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla pogody bezdeszczowej)
- maksymalna przepustowość oczyszczalni – $Q_{hmaxdeszcz} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla pogody deszczowej)

2/ Stężenia w ściekach surowych (85% percentyl występowania)

- $CHZT_{Cr} = 1240 \text{ mg}/\text{dm}^3$
- $BZT_5 = 430 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- zawiesina ogólna = $450 \text{ mg}/\text{dm}^3$
- azot ogólny = $76 \text{ mg}/\text{dm}^3$
- fosfor ogólny = $10,6 \text{ mg}/\text{dm}^3$

3/ Ładunki w ściekach surowych (85% percentyl występowania)

- $CHZT_{Cr} = 9920 \text{ kg}/\text{d}$
- $BZT_5 = 3440 \text{ kg}/\text{d}$
- zawiesina ogólna = $3600 \text{ kg}/\text{d}$
- azot ogólny = $608 \text{ kg}/\text{d}$
- fosfor ogólny = $84,8 \text{ kg}/\text{d}$

3/ Równoważnik liczby mieszkańców w odniesieniu do BZT_5 – **RLM = 57 334 MR.**

4/ Założono następujące redukcje wskaźników zanieczyszczenia na osadniku wstępnym:

$CHZT$ – 25%,
 BZT_5 – 25%
zawiesiny ogólnej – 50%

5/ Stężenia i ładunki w ściekach surowych po mechanicznym podczyszczeniu kierowane do właściwego oczyszczania biologicznego

| cieki podczyszczone mechanicznie | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Wskaźnik zanieczyszczenia | Stężenie (mg/dm ³) | Ładunki (kg/d) |
| CHZT | 930 | 7440 |
| BZT ₅ | 323 | 2584 |
| zawiesina ogólna | 225 | 1800 |
| azot ogólny | 76 | 608 |
| fosfor ogólny | 10,6 | 84,8 |

6/ Obliczeniowe stężenie i ładunki w ciekach surowych odpowiadające 50% percentylowi występowania (przyjmowane do obliczenia osadu)

| cieki surowe (odpowiadające 50% percentylowi występowania) | | |
|--|--------------------------------|----------------|
| Wskaźnik zanieczyszczenia | Stężenie (mg/dm ³) | Ładunki (kg/d) |
| CHZT | 995 | 7960 |
| BZT ₅ | 345 | 2760 |
| zawiesina ogólna | 362 | 2896 |
| azot ogólny | 68 | 544 |
| fosfor ogólny | 8,8 | 70,4 |

7/ Obliczeniowe stężenie i ładunki w ciekach surowych odpowiadające 50% percentylowi występowania podczyszczonych mechanicznie (przyjmowane do obliczenia osadu)

| cieki podczyszczone mechanicznie (odpowiadające 50% percentylowi występowania) | | |
|---|--------------------------------|----------------|
| Wskaźnik zanieczyszczenia | Stężenie (mg/dm ³) | Ładunki (kg/d) |
| CHZT | 746 | 5968 |
| BZT ₅ | 259 | 2072 |
| zawiesina ogólna | 181 | 1448 |
| azot ogólny | 68 | 544 |
| fosfor ogólny | 8,8 | 70,4 |

6.2. Ilość osadów

Ilość osadów powstających docelowo na oczyszczalni określono na podstawie przyjętego bilansu ilościowego ścieków.

- Osad wstępny - 1450 kgsm/d
- Osad nadmierny – 1665 kgsm/d
- Ilość osadów powrotnych – ok. 290 kgsm/d (zawartość ok. 2%sm)
Odbierane jako flotaty z osadnika wstępnego i zagłuszcza grawitacyjnego oraz osadników wtórnych

7. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni w Łasku do 57 334 RLM, zgodnie z Rozporządzeniem 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., poz. 1800 z dnia 16 grudnia 2014 r.) załącznik nr 2, przedział od 15 000–99 999 RLM, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczenia w ciekach oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Łasku odprowadzanych do odbiornika, nie będą przekraczały:

- BZT₅ – 15,0 mg O₂/l (albo min 90% redukcji)
- ChZT_{Cr} – 125,0 mg O₂/l (albo min 75% redukcji)
- Zawiesin ogólne – 35,0 mg/l (albo min 75% redukcji)
- azot ogólny – 15,0 mg N/l (albo min 70-80% redukcji)
- fosfor ogólny – 2,0 mg P/l (albo min 80% redukcji)

Wartości powyższych wskaźników zanieczyszczeń powinny być oznaczane zgodnie z objaśnieniami zamieszczonymi w przedmiotowym rozporządzeniu.

8. ODBIÓRNIK CIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odbiornikiem cieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni cieków w Łasku jest rzeka Grabia w jej 29+350 km jej biegu.

Aktualnie oczyszczalnia cieków w Łasku posiada pozwolenie wodno-prawne z dn. 18.01.2007 r. zgodnie z którym może odprowadzać oczyszczone cieciki komunalne do rzeki Grabia w 29+350 km jej biegu w ilościach:

- $Q_{rd} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max\ h} = 430 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{rocz} = 2190000 \text{ m}^3/\text{rok}$

o dopuszczalnych stężeniach:

BZT₅ – 25 mgO₂/l
CHZT_{Cr} – 125 mgO₂/l
Zawiesina ogólna – 125 mg/l

Pozwolenie dopuszcza podwyższenie o 50% najwyższych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w przypadku awarii, na czas jej trwania (maksymalnie 7 dni).

Zgodnie z pozwoleniem wodno-prawnym obciążenie oczyszczalni wynosi 13 380 RLM.

Pozwolenie wodno-prawne ważne jest do dnia 31.12.2016 r.

9. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI

Wymagane wartości wskaźników zanieczyszczeń w ciekach oczyszczonych, a w szczególności cięśnienie wymagane stężenie kontrolnego azotu ogólnego 15 g/m³, przy związkowanych ładunkach zanieczyszczeń w ciekach surowych kierowanych do oczyszczalni odpowiadających 57 334 RLM warunkują zmiany istniejącej technologii oczyszczania biologicznego i zwiąkszenie kubatury obiektów oczyszczania biologicznego.

Zastosowana technologia w połączeniu z procesem sedymentacji wstępnej i wtórnej pozwoli na biologiczne usunięcie ze cieków związków organicznych oraz związków biogennych azotu i fosforu do wymaganych wielkości wskaźników kontrolnych.

Również zmodernizowana zostanie gospodarka osadowa na oczyszczalni przy założeniu pozyskiwania z osadów (wstępnego i nadmiernego) w procesie fermentacji biogazu i wykorzystywania go do generowania energii elektrycznej i cieplnej oraz sposobu składowania i suszenia osadów.

Cieciki dopływające do oczyszczalni kierowane będą w dotychczasowym układzie do istniejącej pompowni cieków ob. 1. Pompownia cieków przewidziana jest do przebudowy. Przewiduje się wymianę istniejącej mechanicznej kraty schodkowej na dopływie cieków do pompowni i zainstalowanie nowej mechanicznej kraty zgrubnej o prześwicie 15 mm. Na kanale obiegowym wymieniona zostanie kratka rączna na nową.

W pompowni przewiduje się wymianę pomp, zainstalowane będą 4 pompy (3 prac + 1 rez) oraz zaprojektowanie nowej armatury zwrotno-zaporowej wraz z rurociągami.

Pompy b d kierowały cieki na układ dwu równolegle pracujących sitopiaskowników ka dy o wydajności 150 l/s, które zlokalizowane b d w nowoprojektowanym budynku sitopiaskowników ob. 2. Stary piaskownik poziomy zostanie wyburzony.

W sitopiaskownikach realizowany b dzie proces usuwania skrutek na sicie b bnowym oraz sedymentacji i usuwania piasku.

Z sitopiaskowników cieki podczyszczone mechanicznie kierowane b d do nowoprojektowanego osadnika wst pnego ob. 3. Stary istn. osadnik wst pny przewidziany został do wyburzenia.

Zostanie stworzona mo liwo skierowania cieków, z omi ni ciem osadnika wst pnego, bezpo rednio do nowoprojektowanych dwóch ci gów reaktora biologicznego.

W osadniku wst pnym prowadzony b dzie proces dalszego oczyszczania mechanicznego cieków tj. usuwania zawiesiny ławoopadaj cej drog sedymentacji przed oczyszczaniem biologicznym. Przyj to na osadniku wst pnym 25% redukcji ładunku BZT₅, i CHZT i 50% redukcji zawiesiny.

Zaprojektowany został osadnik wst pny typu radialnego ze zgarniaczem mechanicznym osadu dennego i powierzchniowym cz ci pływaj cych. rednica 20 m, pojemno czynna 690 m³.

Osad sedymentuj cy zgarniany b dzie do leja osadowego sk d odpływa b dzie pod ci nieniem hydrostatycznym do projektowanego zag szczacza grawitacyjnego osadu wst pnego ob. 10.

cieki po osadniku wst pnym b d grawitacyjnie dopływa do dwu nowoprojektowanych niezale nie pracuj cych reaktorów biologicznych ob. 4A, 4B, z których ka dy składa si z komory predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji.

Komory istniej cych reaktorów biologicznych przewidziane zostały do rozbiórki.

Powietrze do reaktorów biologicznych kierowane b dzie z dmuchaw usytuowanych w stacji dmuchaw w nowoprojektowanym budynku technologicznym nr 1 ob. 9.

Dla zapewnienia wymaganej ilo ci powietrza dla napowietrzania komór biologicznych w stacji dmuchaw zainstalowane zostan 3 dmuchawy o wydajno ci ok. 41,5 m³/min, spr 650 mbar.

Recyrkulacja wewn trzna cieków w ilo ci obliczeniowej 310% realizowana b dzie w ka dym reaktorze przy zastosowaniu dwóch mieszadeł pompuj cych przystosowanych do falowników, ka de po ok. 140 l/s.

W nowoprojektowanym budynku technologicznym nr 1 ob. 9 oprócz stacji dmuchaw zlokalizowane b d :

- pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego
- stacja zag szczania osadu nadmiernego
- pompownia wody technologicznej

cieki odprowadzane z projektowanych reaktorów biologicznych kierowane b d niezale nymi przewodami do dwóch nowoprojektowanych osadników wtórnych ob. 5A, 5B typu radialnego rednicy D=23 m ze zgarniaczami osadu dennego i zgarniaczami powierzchniowym cz ci pływaj cych.

Stare istniej ce osadniki wtórne zostan wyburzone.

cieki oczyszczone z ka dego osadnika odprowadzone b d kanałem do kanału zbiorczego, a nast pnie do komory pomiarowej na kanale cieków oczyszczonych. Kanał zbiorczy cieków oczyszczonych i komora pomiarowa przewidziane s do przebudowy.

Osad z ka dego osadnika wtórnego odprowadzany b dzie przewodem Dn350 do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego zlokalizowanej na dolnej kondygnacji budynku technologicznego nr 1. Przewody te stanowiły b d ruroci gi ssawne dla instalowanych pomp recyrkulacji.

W pompowni, któr stanowi b dzie sucha komora pomp, usytuowane zostan 3 pompy osadu recyrkulowanego (2 pracuj ce i 1 rezerwowa) typu wirowego oraz 2 pompy wyporowe osadu nadmiernego.

Osad biologiczny jako osad recyrkulowany odbierany będzie niezależnie z każdego osadnika i tłoczony poprzez pompę recyrkulatu przewodem Dn300 do komory predenitryfikacji w przypisanym reaktorze biologicznym.

Osad biologiczny jako osad nadmierny w ilości ok. 1665 kgsm/d odbierany będzie niezależnie z każdego osadnika i tłoczony poprzez pompy osadu nadmiernego na zagłazszczarkę mechaniczną umieszczoną na górnej kondygnacji w budynku technologicznym nr 1. W procesie zagłazszczania mechanicznego wspomaganym polielektrolitem zawarto suchej masy w osadzie nadmiernym zwiększona zostanie do 5-7% sm. Zagłazszczony osad nadmierny pompowo odprowadzany będzie do projektowanego zbiornika osadów zmieszanych.

Osad wstępny z projektowanego osadnika wstępnego odprowadzany będzie pod ciśnieniem hydrostatycznym do projektowanego zagłazszczacza grawitacyjnego osadu wstępnego obj. 10 m³ o średnicy 6 m, pojemność czynna 84 m³, głębokość czynna ok. 3 m.

Ilość osadu wstępnego: 1450 kg sm/d, zawartość suchej masy w odprowadzanym osadzie ok. 2÷2,5%.

Zagłazszczony osad wstępny o zawartości suchej masy ok. 5%, w odprowadzany będzie pompowo do projektowanego zbiornika osadów zmieszanych obj. 11. Do zbiornika doprowadzane zostaną także czynniki płynące odprowadzane z osadników wtórnych i osadnika wstępnego oraz z zagłazszczacza.

Istnieje czy zagłazszczacz osadu przewidziany został do wyburzenia.

Zagłazszczacz osadu wstępnego i zbiornik osadów zmieszanych w celu usuwania powstających w nich odorów zostaną przykryte lekką konstrukcją z laminatu poliestrowego, natomiast odciągi z wentylacji mechanicznej skierowane będą na instalację dezodoryzacji.

Projekt przewiduje nową pompownię osadów obj. 12 w formie podziemnej komory żelbetowej jako komory suchej pomp, w której zlokalizowane będą następujące pompy:

- pompy zagłazszczanego osadu wstępnego 2 kpl wraz z maceratorem
- pompy osadu zmieszanego zagłazszczanego i flotatów kierowanych do komory fermentacyjnej WKF – 2 szt wraz z maceratorem.
- pompy kierujące flotat z zagłazszczacza poprzez wydzieloną komorę czerpną flotatów, do zbiornika osadów zmieszanych – 2 szt.

Z przedmiotów pompowni osadów zablokowana zostanie komora czerpna flotatu z zagłazszczacza.

Na rurociągach tłocznych wydzielonych mediów zainstalowana zostanie aparatura pomiarowa oraz armatura zwrotna i zaporowa.

Osady zmieszane zagłazszczane pompami zlokalizowanymi w pompowni osadów kierowane będą do nowoprojektowanej wydzielonej komory fermentacyjnej obj. 14 i włączone będą w układ tłoczny cyrkulacji grzewczej komory WKF.

W zamkniętej tej wydzielonej komorze fermentacyjnej realizowany będzie proces fermentacji mezofilowej zagłazszczonych osadów zmieszanych w temp. 38°C.

Pojemność komory WKF wyniesie ok. 2300 m³.

W komorze WKF przewiduje się mieszanie osadu przy zastosowaniu mieszadła migłowego. Na komorze wykonana będzie komora przelewowa odbioru osadu przefermentowanego, zainstalowane będą także i sondy kontrolno pomiarowe oraz instalacja ujęcia biogazu. Istniejące komory fermentacyjne przystosowane zostaną jako zbiorniki odbierające osad przefermentowany z projektowanej komory WKF.

Istnieje czy budynek technologiczny nr 2 obj. 15 przewidziany został do przebudowy. Zdemontowane zostaną istniejące urządzenia tj. pompy w pompowni, istniejąca dmuchawa, istniejąca instalacja odwadniania i higienizacji osadu.

Przebudowa budynku obejmowała będzie zaprojektowanie w nim następujących pomieszczeń:

- maszynowni WKF
- stacji odwadniania i higienizacji

- kotłowni i kogeneratorowni

W maszynowni WKF zlokalizowane zostaną pompy cyrkulacji grzewczej osadu wraz z maceratorami oraz wymienniki ciepła typu spiralnego. Przewiduje się dwa układy cyrkulacji grzewczej osadu tj. 1 pracujący i 1 rezerwowy.

Cyrkulacja zewnętrzna osadu (ok. 100% w ciągu doby) dla komory WKF będzie wymuszona przez układ pompowy przetłaczający osad cyrkulacyjny przez wymiennik ciepła, w którym nastąpi podgrzewanie wprowadzanego osadu do temperatury 38°C. Medium grzejącym w wymiennikach będzie woda z kotłowni o parametrach ok. 70/63°C.

W wyniku fermentacji obliczeniowa ilość osadów zmaleje do ok. 2203 kgsm/d o zawartości suchej masy ok. 2,9%.

Biogaz pozyskiwany z procesu fermentacji umożliwi generowanie energii elektrycznej i ciepłej w kogeneratorze lub energii ciepłej w kotłach.

Powstawa będzie obliczeniowo średniorobowo ok. 1280 m³/d, ok. 55 m³/h biogazu.

Przefermentowany osad, w celu odgazowania, kierowany będzie do istniejących zbiorników otwartych komór fermentacyjnych które przystosowane zostaną do nowej funkcji. W zbiorniku zainstalowane będzie nowe mieszadło.

Osad ze zbiorników osadu przefermentowanego odbierany będzie pompami typu wyporowego i kierowany do urządzeń odwadniania i higienizacji zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu odwadniania i higienizacji osadu. Odwadnianie prowadzone będzie na dwu wirówkach (1 pracująca i 1 rezerwowa) i wspomagane będzie polielektrolitem. Odwodniony osad przy zawartości suchej masy w granicach 22-25% może być kierowany do higienizacji za pomocą wapna palonego w ilości 20-30% w stosunku do suchej masy osadu, a następnie układem przenośników limakowych kierowany na drodze transportu i wywozy do zagospodarowania przyrodniczego.

Wapno palone będzie używane do higienizacji i stabilizacji odwadnianych osadów ściekowych w przypadku braku możliwości suszenia osadów, spowodowanym awarią pracami prowadzonymi na terenie hal suszarniczych

Zasadniczo odwodniony osad układem przenośników może być odbierany bezpośrednio na drodze transportu i przewożony do suszenia w suszarniach słonecznych gdzie odwodniony zostanie do ok. 70%sm.

Nowoprojektowane suszarnie słoneczne ob. 18 A,B,C wykonane będą w formie szklarni zbudowanej z lekkiej konstrukcji stalowej pokrytej powłoką przepuszczającą światło słoneczne, które powoduje wzrost temperatury składowanego wewnątrz osadu i odparowanie części zawartej w nim wody. Proces suszenia osadu w szklarniach wspomagany będzie instalacją wentylacyjną oraz urządzeniem przerzucającym, mieszającym i przemieszczającym osad. Wymiary jednej suszarni w planie 12,96x122,16 m i powierzchnia czynna ok. 1210 m². (powierzchnia suszenia).

Gaz pofermentacyjny, ujmowany w części stropowej WKF będzie kierowany do sieci biogazu, trafiając do nowoprojektowanych obiektów instalacji odzysku i wykorzystania biogazu.

Przed skierowaniem biogazu do magazynowania i spalania przez odbiorniki przewidziano odsiarczanie biogazu w oparciu o stałe źródło suche z symultaniczną regeneracją powietrzem. Odsiarczony biogaz przepływał będzie do zbiornika biogazu spełniającego dwie funkcje technologiczne: magazynowania i utrzymywania właściwego ciśnienia medium w sieci. Pojemność zbiornika biogazu ok. 600 m³.

Ze zbiornika biogaz, poprzez węzeł rozdzielczy, może na bieżąco być kierowany do kogeneratora lub kotłów zainstalowanych w pomieszczeniu kogeneratorowni i kotłowni lub nadmiar biogazu w sytuacjach awaryjnych podawać do spalania w pochodni.

Biogaz kierowany będzie do spalania w silniku kogeneracyjnym pozwalającym na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej.

Dla zabezpieczenia potrzeb grzewczych i technologicznych oczyszczalni zastosowano: kogenerator o parametrach

- moc elektryczna – ok. 130 kW_e
- moc cieplna – ok. 180 kW_c

oraz 2 kotły wodne ka dy o mocy cieplnej Q ok. 235 kW z palnikiem biogazowym modulowanym przystosowanym do spalania biogazu i gazu LPG.

Schemat technologiczno-pomiarowy rozbudowy i przebudowy oczyszczalni zamieszczono na rysunku T-2.

10. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH I PRZEBUDOWYWANYCH

10.1. Ob. 1 Pompownia ścieków i budynek krat

Pompownia ścieków jest obiektem istniejącym przewidzianym do przebudowy.

Stan istniejącej pompowni opisany jest w punkcie 4.1.

Projekt przewiduje pozostawienie po przebudowie dotychczasowego układu dopływowego ścieków do oczyszczalni (istniejące rozwiązanie projektowe komory zbiorczej przed pompownią) oraz układu funkcjonalnego obiektu nr 1.

Zakres przebudowy w branży technologicznej w ob. 1 obejmował będzie:

- demontaż istniejących urządzeń tj. kraty schodkowej, kraty ręcznej, praski skratek wraz z podajnikiem, pomp ściekowych, rurociągów ssawnych i tłocznych pomp, armatury zwrotno-zaporowej,
- instalację nowych krat oraz pomp wraz z rurociągami i armaturą

Na poziomie podziemnym w kanale dopływowym szerokości B=850 mm zainstalowana zostanie nowa mechaniczna krata zgrubna o prześwicie b=15 mm typu zgrzeblowego. Wysokość kraty ok. 6,9 m, kąt nachylenia kraty ok. 75°, motoreduktor o mocy ok. 0,75 kW, wykonanie materiałowe – stal nierdzewna, napęd, obudowa łożysk, wał – zabezpieczone antykorozyjnie.

Usuwanie skratek odbieranych z kraty do pojemników o pojemności ok. 1,1 m³ ustawionych na kondygnacji naziemnej pompowni.

Dostawa kraty obejmowała będzie całe urządzenie ze sterowaniem oraz montażem, a także:

- obudowę wykonaną ze stali nierdzewnej i wyposażoną w izolację termiczną,
- usuwanie skratek do kontenera,
- stalowe elementy ustalające i kotwiące urządzenie w betonowych ścianach,
- układ automatyki w zakresie kraty: szafka sterownicza z niezbędnym osprzętem pozwalającym na pracę urządzenia w trybie automatycznym i manualnym, okablowaniem od szafki sterującej do odbiornika i osprzętu wchodzącego w skład dostawy.

W trybie automatycznym sterowanie kratą realizowane będzie od różnic poziomu przed i za kratą oraz w układzie czasowym, niezależnie od różnic poziomu,

- krata zostanie wyposażona w elementy umożliwiającej w sytuacjach awaryjnych jej uniesienie za pomocą urządzeń będących w posiadaniu lub dyspozycji Użytkownika.

Z uwagi na warunki zabudowy kraty, w istniejącej komorze, krata musi być dostarczona w elementach, i połączona w całość na stanowisku pracy.

Na kanale obejściowym o szerokości B=850 mm zamontowana zostanie nowa krata rzadka (prześwit b=15 mm) z ręcznym usuwaniem skratek.

Na poziomie podziemnym pompowni w hali pomp (pomieszczenie suche) zainstalowane zostaną 4 (3 prac. i 1 rez.) pompy wirowe w układzie poziomym przystosowane do falownika o parametrach:

- wydajność Q układu 3 pomp pracujących – 1000 m³/h, wysokość podnoszenia H_c ok. 11,2 ÷ 13,0 m, wysokość geometryczna H_g = 8,5 ÷ 10,0 m

- wydajno pojedynczej pompy Q ok. 345 m³/h, wysoko podnoszenia ok. 14 m, wysoko geometryczna $H_g = 8,5 \div 10,0$ m, moc silnika ok. 22 kW, moc pobierana ok. 17 kW

Ponieważ cieki surowe mogą zawierać znaczne ilości piasku wirnik pompy powinien być wykonany z materiału o podwyższonej twardości.

Nowe pompy posadowione zostaną na istniejących fundamentach dostosowanych do instalowanych pomp.

Pozostawiona zostanie istniejąca pompa odwadniająca.

Dla projektowanych pomp wykonana zostanie nowa instalacja przewodów ssawnych i tłocznych. Wykorzystane zostaną istniejące przebiegi dla przewodów ssawnych w ścianie komory czerpnej Dn250.

Na przewodach ssawnych i tłocznych zainstalowana zostanie nowa armatura zwrotno-zaporowa.

Na przewodach ssawnych zaprojektowano ręczne zasuwy odcinające. Na przewodach tłocznych zainstalowane zostaną nowe zasuwy nowe, a także armatura w postaci kompensatorów i zaworów zwrotnych.

Rednica zbiorczego rurociągu tłoczego zwiększona została do Dn500.

Pompy przystosowane do falownika sterowane będą od poziomu ścieków w komorze czerpnej lub od zadanego przepływu ścieków. Przepływomierz zainstalowany został w budynku siłopiskownika ob. 2.

Wytyczne branżowe

1. Wykona instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji na 3 poziomach.

Cięgi wentylacyjne wykonano ze stali kwasoodpornej.

Zainstalowano czujki H₂S.

Na poziomie górnym zainstalowanych krat i kanałów ciekowych należy zapewnić 1w/h wentylacji grawitacyjnej, 5 wymian wentylacji mechanicznej i 5 wymian wentylacji awaryjnej.

Wykonano odciegi powietrza z kraty mechanicznej i ręcznej.

Na poziomie dolnym zainstalowanych pomp ciekowych należy zapewnić 1w/h wentylacji grawitacyjnej, 5 wymian wentylacji mechanicznej i 2 wymiany wentylacji awaryjnej.

Układ wentylacji grawitacyjnej należy zrównoważyć tak, aby ok. 50% usuwanego powietrza posiadało wloty usytuowane 0,15 m nad poziomem podłogi pomieszczenia najniższego lub nad najwyższym poziomem ścieków w budynku krat. Przewody te nie powinny mieć przepustnic. Pozostałe wywiewniki powinny posiadać wloty powietrza usytuowane pod stropem.

Nawiew wentylacji grawitacyjnej w ok. 30% usytuowany nad podłogą, a w ok. 70% - pod stropem pomieszczenia.

Wentylacja mechaniczna powinna zapewniać następujący układ wymiany powietrza: wywiew: 70% dołem, 30% górą

Nawiew: 30% dołem, 70% górą

Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywać się będzie:

- ręcznie przed wejściem do pomieszczenia/obiektu i wyłączenie po wyjściu z niego,
- automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
- automatycznie w przypadku załamywania czujek H₂S

Wentylacja awaryjna uruchamiana będzie automatycznie przy załamywaniu czujek detekcji gazów.

2. W ob. 1 zapewnić w zimie temp. +8°C za pomocą nagrzewnic wodnych z doprowadzeniem czynnika grzewczego.
3. W pomieszczeniu w zła sanitarnego zapewnić w zimie temp +20°C i wentylację grawitacyjną i ew. mech w WC.

4. W ob. 1 wymieni instalację wod-kan na nową, armatura w pomieszczeniu WC do wymiany.

10.2. Ob. 2 Budynek sitopiaskowników

Budynek sitopiaskowników jest obiektem nowoprojektowanym który zlokalizowany zostanie bezpośrednio w miejscu istniejącego osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia.

Zakres prac obejmuje także rozbiórkę istniejącego piaskownika (z utylizacją materiału rozbiórkowego). Brak możliwości wykorzystania istniejącego piaskownika wynika z jego małej skuteczności technologicznej, złego stanu technicznego oraz niekorzystnego (zbyt niskiego) posadowienia w stosunku do projektowanego układu wysokościowych obiektów.

Budynek sitopiaskowników wykonany zostanie w wykonaniu tradycyjnym, jako budynek dwubryłowy, dwukondygnacyjny o wymiarach zewnętrznych 20,7x8,0 m i wysokości 5,8÷6,0 m, natomiast wewnętrznych 5,0x16,0 m i wysokości ok. 5,6 m.

W budynku zlokalizowane zostaną 2 urządzenia zintegrowane do mechanicznego oczyszczania cieków. Urządzenie łączy w sobie funkcje sita do usuwania skrętek, piaskownika napowietrzanego, separatora piasku oraz odłuszczacza, dzięki czemu proces mechanicznego oczyszczania cieków odbywa się na stosunkowo niewielkiej powierzchni użytkowej w jednym kompaktowym urządzeniu. Cały proces oczyszczania jest zamknięty i hermetyczny. Sterowanie urządzeniem odbywa się w sposób automatyczny.

W części zewnętrznej budynku usytuowane będą 2 sitopiaskowniki o przepustowości 150 l/s, natomiast w części wewnętrznej projektuje się pomieszczenie odbioru skrętek oraz separatora piasku wraz z kontenerami.

Cieki do budynku sitopiaskowników podawane będą przewodem tłocznym Dn500 z budynku pompowni cieków ob. 1. Na przewodzie tłocznym w budynku ob. 2 zainstalowany zostanie przepływomierz Dn450.

Poprzez odpowiednie usytuowanie układu armatury zaporowej na przewodach kierujących cieki do sitopiaskowników i odbierających cieki po piaskownikach (zamknięcie zasuw na dopływie i odpływie z sitopiaskowników) stworzona została możliwość awaryjnego ominięcia budynku sitopiaskowników (przewodem obejściowym Dn500) i skierowania cieków bezpośrednio do osadnika wstępnego.

W normalnym układzie pracy do każdego sitopiaskownika cieki wprowadzane będą niezależnymi przewodami Dn400, na których zainstalowane zostaną zasuwki odcinające nożowe z napędem elektrycznym zamknięj/otwórz.

Cieki najpierw podawane będą do komory wstępnej, gdzie pierwszym etapem jest eliminacja skrętek na sicie. Cieki przepływając przez układ filtrujący zostają pozbawione skrętek, które osadzają się na jego powierzchni. Osadzające się skratki są transportowane w górę za pomocą specjalnie skonstruowanego przenośnika limakowego do urządzenia w którym następuje końcowe odwodnienie i zagęszczenie skrętek. Tak przygotowane skratki wpychane są do segmentu zrzutowego, z którego następuje ich wyrzucenie do podstawionego pod zsyk pojemnika znajdującego się w pomieszczeniu skrętek. Sito wyposażone jest w układ płuczki dokonujący przepłukania odseparowanych skrętek ciłnieniowo przez dysze.

Przefiltrowane cieki wpychane są do komory piaskownika, w której następuje sedimentacja piasku.

Zatrzymany piasek będzie transportowany przenośnikiem limakowym do zasypu składowego odprowadzany będzie układowym przenośnikiem limakowym. Przewiduje się wprowadzenie odbieranego piasku do płuczki piasku (usytuowana w nim jest pomieszczenie) w celu wypłukania stałych części organicznych i lotnych, które wracają do procesu oczyszczania cieków. Piasek po płuczce kierowany będzie do kontenera.

W celu lepszego oddzielenia zawieszin mineralnych od organicznych piaskownik posiada system napowietrzania zasilany sprężonym powietrzem z dmuchawy. Piaskownik

wyposażony jest także w zbiornik tłuszczu, z automatycznym zgarniaczem, umieszczonym wzdłuż piaskownika. Zgarniacz transportuje wyflotowany tłuszcz z całej długości kieszeni do komory zbiorczej, z której usuwany jest za pomocą pompy i transportowany do przenośnika skratek.

Na rurociągach odpływowych ścieków DN500 z każdego piaskownika przewidziano zamontowanie zasuw umożliwiających napęd ręczny.

Przewody odprowadzające ścieki z sitopiaskowników zebrane będą w jeden rurociąg DN600 którym doprowadzone zostaną do osadnika wstępnego ob. 3.

Kompleksowa dostawa instalacji podczyszczania mechanicznego w budynku sitopiaskowników obejmowała będzie:

1. Zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – 2 kpl obejmujące:
 - Sito nowe zintegrowane z prasą do skratek.
 - Piaskownik
2. Płuczki piasku
3. Przenośnik limakowy skratek
4. Przenośnik limakowy piasku
5. Szafa zasilająca sterownicza

Parametry techniczne zespołu sitopiaskownika

Efektywność usuwania piasku 90% dla średnicy ziaren >0,2mm przy przepływie 150 l/s

- Przepływ: 150 l/s
- Sito nowe DN1200 : szczelina: 3 mm
- Króciec wlotowy/wylotowy: DN400/DN500
- średnica limaka wynoszącego skratki: DN 270 mm
- średnica limaka wynoszącego piasek: DN 200 mm
- Kąt pochylenia sita skratek: 35 stopni
- Kąt pochylenia przenośnika piasku: 35 stopni
- Moc silnika napędu limaka poziomego piaskownika: 1,1 kW
- Moc silnika napędu limaka sita: 3,0 kW w zależności od wysokości wysypu
- Moc napędu limaka piaskownika: 1,5 kW w zależności od wysokości wysypu
- Wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 1.4301
- Praca: Automatyczna / Ręczna
- Brak kontaktu pracujących z ciekami.
- Wersja: z napowietrzaniem i odtłuszczaniem
- Przyłącze wody płuczącej:
 - robocze ciśnienie wody: co najmniej 4 bar, najwyżej 6 bar
 - Jakość wody do płukania:
 - woda technologiczna z osadnika wtórnego przepuszczona przez sito lub bardziej przefiltrowana
 - pozbawiona drobin powyżej 0,3 mm i o zawartości ciał stałych < 20 mg/l
 - o maksymalnej jak najmniejszej zawartości chlorków i tlenków żelaza
 - w miarę możliwości o pH powyżej 6.5

Obudowa urządzenia hermetyczna, szczelna, wykonanie stal kwasoodporna 1.4031 z demontowanymi elementami do przeprowadzania prac serwisowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne: w postaci płynnego elu do trawienia stali nierdzewnej metodą natrysków.

Parametry techniczne płuczki piasku

- wydajność : 0,4 m³/h
- średnica spirali: DN 200

- kąt nachylenia spirali: 30° – 35°
- zawartość wody w wyflukanym piasku: do 10%
- wykonanie: stal kwasoodporna 1.4301

Parametry techniczne przenośnika limakowego skratek

- medium: skratki
- długość: ok. 8 500 mm
- średnica limaka: DN 250
- nachylenie: ok. 0°
- wykonanie obudowy przenośnika: stal kwasoodporna 1.4301
- wykonanie limaka: spirala bezwałowa, wykonanie stal w głowa o podwyższonej odporności na ścieranie
- zapotrzebowanie mocy napęd przenośnika limakowego motoreduktor 1.5 kW
- wersja wykonania: bez ogrzewania

Parametry techniczne przenośnika limakowego piasku

- medium: piasek
- długość: ok. 5 200 mm
- średnica limaka: DN 250
- nachylenie: ok. 0°
- wykonanie obudowy przenośnika: stal kwasoodporna 1.4301
- wykonanie limaka: spirala bezwałowa, wykonanie stal w głowa o podwyższonej odporności na ścieranie
- zapotrzebowanie mocy napęd przenośnika limakowego motoreduktor 1.1 kW
- wersja wykonania: bez ogrzewania

Ilość odbieranych skratek i piasku

Ilość piasku

$Q_r = q \cdot Q_d \cdot r / 1000 = 0,035 \cdot 8000 / 1000 = 0,28 \text{ m}^3/\text{d}$ – średnia ilość piasku przy pogodzie suchej

$Q_{\max} = q \cdot Q_{d\max} / 1000 = 0,035 \cdot 10000 / 1000 = 0,35 \text{ m}^3/\text{d}$ – maksymalna ilość piasku przy pogodzie suchej

$Q_{\max\max} = \text{ok. } 0,7 \text{ m}^3/\text{d}$ – maksymalna ilość piasku przy pogodzie deszczowej

q – jednostkowa ilość piasku w dm³ odniesiona do 1m³ cieków,

Ilość skratek:

Objętość skratek uwodnionych (8 % s.m.):

$V_{\text{skr}} = S_{\text{jx}} \cdot R_{\text{LM}} / 1000 = 22,2 \cdot 57334 / 1000 = 1273 \text{ m}^3/\text{rok} \Rightarrow 3,5 \text{ m}^3/\text{d} \Rightarrow 0,27 \text{ t s.m./rok}$

$S_{\text{jx}} = 22,2 \text{ dm}^3/\text{M rok}$ – jednostkowa ilość skratek nieodwodnionych o zawartości 8% suchej masy dla kraty o prześwicie 3mm

Objętość ci skratek odwodnionych o zawartości suchej masy po prasie w zakresie 40-50%:

Objętość skratek odwodnionych mechanicznie (40% s.m.):

$V_{\text{skr. odw.}} = 0,27 / 0,4 = 0,7 \text{ m}^3/\text{d}$ (40% s.m.)

Objętość skratek odwodnionych mechanicznie (50% s.m.):

$V_{\text{skr. odw.}} = 0,27 / 0,5 = 0,55 \text{ m}^3/\text{d}$ (50% s.m.)

Wytężenie branżowe

1. Wykona instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciągi wentylacyjne wykona ze stali kwasoodpornej. Zainstalować czujnik H₂S.

Na poziomie górnego pomieszczenia sitopiaskowników należy zapewnić 1w/h wentylacji grawitacyjnej i 3 wymiany wentylacji mechanicznej.

Na poziomie dolnym gdzie zlokalizowano płuczkę piasku i odbiór piasku i skratek do pojemników należy zapewnić 1w/h wentylacji grawitacyjnej, 3 wymiany wentylacji mechanicznej i 2 w/h wentylacji awaryjnej..

Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywa się b.dzie:

- ręcznie przed wejściem do pomieszczenia/objektu i wyłączenie po wyjściu z niego,
- automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
- automatycznie w przypadku załadowania czujek H_2S

Z piaskowników wykona odbiór powietrza z przykry (odciągi miejscowe) wydajno wentylatora z jednego piaskownika ok. 50 m³/h.

2. W ob. 2 zapewnić w zimie temp. min +5°C
3. Wykona przyłacz wody technologicznej która doprowadzana będzie:
 - sitopiaskowników – 2 przyłacza 2"
 - separatora płuczki piasku – 2 przyłacza 1,5"
4. Wykona przyłacz wody wodociągowej która doprowadzana będzie do umywalki i do zaworu kulowego ze złączką do węża wykorzystywanego do celów porządkowych.
5. Wykona kanalizację sanitarną która odbierała będzie odcieki z urządzeń technologicznych oraz z umywalki i celów porządkowych (kratka ciekowa w posadce oraz odwodnienia liniowe)

10.3. Ob. 3 Osadnik wstępny

Zakres projektu obejmuje budowę nowego osadnika wstępnego i rozbiórkę istniejącego osadnika. Brak możliwości wykorzystania istniejącego osadnika wynika z jego stanu technicznego oraz niekorzystnego posadowienia wysokościowego w nowym układzie obiektów technologicznych (wykorzystanie osadnika wiązałoby się z koniecznością ponownego pompowania cieków).

Rozbiórka istniejącego osadnika obejmowała będzie wyburzenie elementów budowlano-konstrukcyjnych oraz demontaż urządzeń zgodnie z opisem w punkcie 4.1 opracowania.

Zakres wyburzeń konstrukcyjno-budowlanych zgodnie z projektem rozbiórek branżowych konstrukcyjnej.

W osadniku nastąpi będzie oddzielenie od cieków łatwo sedymentujących zawiesiny, która jako osad wstępny będzie odprowadzana do projektowanego grawitacyjnego zagłuszcza osadu wstępnego.

Cieki z osadnika wstępnego kierowane będą do nowoprojektowanych reaktorów biologicznych.

Projektuje się osadnik radialny w postaci elbetowego zbiornika o średnicy $D = 20$ m pojemności czynnej ok. 690 m³ ze zgarniaczem dennym osadu i powierzchniowym człupływającym. Zbiornik wyniesiony będzie 3,3 m ponad teren i zagłębiony 3,85 m poniżej terenu (człujowa). Głębokość całkowita 6,7 m, głębokość czynna 2,7 m, wysokość ciany bocznej 3,3 m, wysokość lejowa 3,0 m.

W osadniku wydzielone są strefy:

- wolnej burty – 0,6 m
- strefa klarowania i sedymentacji osadu – 2,2 m
- strefa zaburzenia osadu – 0,5 m

Cieki po sitopiaskownikach wprowadzane będą do osadnika rurą cięgiem Dn600 ze stali 1.4301 w obudowie elbetowej, usytuowaną pod dnem zbiornika.

Rurą cięgiem ten, w osadniku jako rura centralna zakończona dyfuzorem Dn900 na poziomie ok. 0,8 m pod powierzchnią cieków, doprowadza ciek do wewnętrznej części kolumny centralnej, średnica blachy rozprływowej 3,0 m.

cieki podczyszczone mechanicznie odbierane b d układem przelewów trapezowych do koryta elbetowego B=500 mm, a nast pnie przewodem Dn500 kierowane b d do w zła oczyszczania biologicznego, do reaktorów biologicznych.

Osad wst pny, sedymentuj cy na dnie, zgarniany b dzie w sposób ci gły przy pomocy zgarniacza mechanicznego do leja osadowego, sk d okresowo ruroci giem Dn200 pod ci nieniem hydrostatycznym usuwany b dzie do zag szczacza grawitacyjnego ob. 10.

Przewiduje si odpuszczanie osadu w cyklach czasowych tj. ok. 6 spustów/d, cykle co ok. 3 godziny, w ilo ci ok. 12 m³/spust. trwaj cy ok. 10 min,
 Układ steruj cy systemem spustu osadu obejmuj cy przepływomierz oraz zasuw z nap dem elektromechanicznym regulacyjn zainstalowany b dzie, w przyległej do osadnika studziencie pomiarowej SP.

Dobowo odprowadzane b dzie (dla ilo ci redniodobowych) ok. 1450 kgsm/d, o zawarto ci ok. 2% sm tj. ok. 73 m³/d.

Cz ci pływaj ce z powierzchni osadnika nagarniane b d powierzchniowym zgarniaczem mechanicznym do lejka cz ci pływaj cych, a nast pnie przewodem Dn200 odprowadzane b d do pompowni flotatu ob. 3A

Zakres dostawy wyposa enia dla przedmiotowego osadnika o rednicy D=20,0m:

- segmentowy zgarniacz osadu dennego
- ci gły zgarniacz z kieszeni magazynow dla osadu górnego (flotatu)
- pomost zgarniacza o długo ci około 13 m i szeroko ci 1,2 m
- układ nap dowy jazdy obwodowy podwójny 2 x N_s=0,3kW, z kołami jezdnyimi gumowymi, pr dko obwodowa mniejsza od 2,5 m/min
- szczotka z nap dem elektrycznym N_s=0,37 kW do oczyszczania bie ni
- szczotka na ruchowym wysi gniku do czyszczenia koryt N_s=0,37kw
- szafka sterownicza
- blacha rozpływowa na kolumnie centralnej D=3000 mm
- przelewy trapezowe mocowane do koryta betonowego cieków oczyszczonych (szeroko koryta B=0,5 m) z desk nurnikow – wykonanie ze stali 1.4301.

Wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna

Parametry pracy osadnika wst pnego

| | |
|--|---|
| - zało ony stopie redukcji zawiesin | 50% |
| - zało ony stopie redukcji BZT ₅ | 25% |
| - przepływ: Q _{h r bezdeszczowy} Q _{16h dz bezdeszczowy} Q _{maxh bezdeszczowy} Q _{maxh deszczowy} | 333 m ³ /h 500 m ³ /h 833 m ³ /h 1000 m ³ /h |
| - ilo osadników | 1 |
| - rzeczywista powierzchnia osadnika D=20 m | 314 m ² |
| - pojemno czynna osadnika | 847 m ³ |
| - pojemno czynna strefy klarowania i sedymentacji | 690 m ³ |
| - gł b. czynna osadnika (przy cianie bocznej) | 2,7 m |
| - obci enie hydrauliczne dla: Q _{h r bezdeszczowy} Q _{16h dz bezdeszczowy} Q _{maxh bezdeszczowy} Q _{maxh deszczowy} | 1,06 m/h 1,59 m/h 2,65 m/h 3,18 m/h |
| - rzeczywisty czas zatrzymania cieków dla: Q _{h r bezdeszczowy} Q _{16h dz bezdeszczowy} Q _{maxh bezdeszczowy} Q _{maxh deszczowy} | 2,07 h 1,38 h 49 min 41 min |

| | |
|--|--------------------------|
| - redniodobowa ilo osadu wst pnego | 1450 kg sm/d |
| - zawarto suchej masy | ok. 2,0% |
| - redniodobowa obj to odprowadzanego osadu wst pnego | ok. 73 m ³ /d |

10.4. Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wst pnego

Przedmiotowa pompownia będzie obiektem nowoprojektowanym. Jej zadaniem będzie odbiór cząstki pływające z osadnika wst pnego ob. 3, a następnie przetłoczenie ich do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11.

Pompownia wykonana zostanie jako studnia podziemna z kręgów betonowych o średnicy 1,80 m i głębokości 3,10 m.

Flotat odbierany z osadnika wst pnego przewodem Dn200 wprowadzony będzie do projektowanej pompowni.

Zainstalowane w niej będą 2 (1 prac i 1 rez) pompy zatapialne wirowe na prowadnicach kałda o wydajności 5 l/s, wysoko podnoszenia ok. 5 m, wysoko geometryczna ok. 4 m, moc silnika ok. 2,2 kW. Na przewodzie tłocznym każdej pompy przewidziano montaż zaworu zwrotnego. Zbiorczym przewodem tłocznym Dn100 flotat tłoczony będzie do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11.

Pompownia posiada przelew awaryjny Dn200, którym nadmiar ścieków odprowadzany będzie do kanalizacji własnej.

Załączanie i wyłączenie pomp realizowane będzie automatycznie w zależności od poziomu zwierciadła ścieków w komorze czerpnej.

W stropie pompowni przewidziano otwór montażowy i kominiek wentylacyjny. Na stropie pompowni ustawiony będzie urawik obrotowy z wciągnięciem o udźwigu 150 kg dla montażu i demontażu zainstalowanych pomp.

Rozwinięcie projektowe obiektu zamieszczona na rys. T-7.

10.5. Ob. 4A, 4B Reaktory biologiczne

Projekt przewiduje likwidację tj. wyburzenie istn. reaktorów biologicznych wraz z demontażem zainstalowanych obecnie urządzeń. Decyzja taka wynika z:

- konieczności zaprojektowania reaktorów biologicznych dla nowego bilansu ścieków tj. zwiększenia przepustowości oczyszczalni do $Q_{maxd} = 10000 \text{ m}^3/\text{d}$ ($Q_{maxh} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$) i ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych $RLM=57334MR$, (bilans ścieków punkt 6.1),
- wymaganych niskich stężeń dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych w szczególności w zakresie Nog i Pog , (zgodnie z punktem 7 opisu),
- nowego układu technologicznego oczyszczania ścieków zapewniającego ich biologiczne oczyszczenie,
- wymaganych większych kubatur komór w reaktorach biologicznych,
- nowego układu wysoko ciśnieniowego projektowanych obiektów,
- złego stanu technicznego betonów w istniejących reaktorach i znacznego wyeksploatowania zainstalowanych urządzeń.

Istniejące reaktory wraz z zainstalowanymi urządzeniami opisane zostały w punkcie 4.1.

Projekt rozbiórki przedmiotowych obiektów zamieszczono w tomie II/1 dokumentacji.

Niniejszy projekt przewiduje budowę dwóch nowych reaktorów biologicznych ob. 4 A,B. W reaktorach biologicznych realizowane będzie oczyszczanie biologiczne ścieków w zakresie usuwania związków węgla, azotu i fosforu w procesie wstępnej denitryfikacji i nityfikacji.

Układ technologiczny komór w każdym reaktorze przewiduje wydzielenie komór tj. komory predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, nityfikacji.

Wymiarowanie reaktorów przeprowadzono zgodnie z wytycznymi ATV przy poniższych założeniach:

- Przepływy charakterystyczne ścieków surowych kierowanych na oczyszczalnię (dla pogody bezdeszczowej)
 $Q_d r = 8000 \text{ m}^3/\text{d}$;
 $Q_{d\max} = 10\,000 \text{ m}^3/\text{d}$;
 $Q_h r = 333 \text{ m}^3/\text{h}$;
 $Q_{h16dz} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$
 $Q_{h\max} = 833 \text{ m}^3/\text{h}$
 $Q_{h\max\text{deszcz}} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla pogody deszczowej)

Przyjmij te parametry do wymiarowania bloku biologicznego oczyszczania ścieków:

- skład ścieków dopływających do procesu biologicznego wg punktu 6.1 z uwzględnieniem 25% redukcji BZT₅, 25% redukcji CHZT i 50 % redukcji zawiesiny w osadniku wstępnym
- Stężenia i ładunki w ściekach surowych po mechanicznym podczyszczeniu kierowane do wstępnego oczyszczania biologicznego

| ścieki podczyszczone mechanicznie | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Wskaźnik zanieczyszczenia | Stężenia (mg/dm ³) | Ładunki (kg/d) |
| CHZT | 930 | 7440 |
| BZT ₅ | 323 | 2584 |
| zawiesina ogólna | 225 | 1800 |
| azot ogólny | 76 | 608 |
| fosfor ogólny | 10,6 | 84,8 |

- wymagana jako ścieków oczyszczonych wg punktu 7
- min. temperatura procesów w reaktorach (sprawdzenie nitrifikacji) – 10°C
- max temperatura procesów w reaktorach (zapotrzebowanie tlenu) – 20°C
- temperatura obliczeniowa - 12°C.
- typ procesu: nitrifikacja i denitrifikacja z biologicznym usuwaniem fosforu z moliwością wspomagania strącania, z predenitrifikacją osadu.

Dla powyższych warunków wymagane parametry technologiczne prowadzenia procesu oraz pojemności komór biologicznych (pojemności zbiorcze dla 2 reaktorów) wynios :

- | | |
|--|---|
| - wymagana pojemność komór KDN+KN | - 7500 m ³ |
| - pojemność komór denitrifikacji KDN | - 3000 m ³ |
| - pojemność komór nitrifikacji KN | - 4500 m ³ |
| - stężenie osadu czynnego w komorach - | - 3,8 kg/m ³ |
| - obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅ | - 0,09 kgBZT ₅ /kg s.m d |
| - wiek osadu - | - 13,2 d |
| - tlenowy wiek osadu | - 7,9 d |
| - całkowity przyrost osadu | - 2164 kg s.m/d |
| - recyrkulacja wewnętrzna ścieków | - ok. 1984 m ³ /h |
| - recyrkulacja zewnętrzna osadu | - 750 m ³ /h |
| - wymagany transfer tlenu $\alpha \times OC_h$ | - 311 kg O ₂ /h |
| - wymagane zapotrzebowanie na tlen brutto SOR | - 445 kg O ₂ /h |
| - wymagana ilość powietrza do napowietrzania reaktorów biologicznych | - ok. 4512 Nm ³ /h 4936 m ³ /h |

Kubatury (czynne) komór w reaktorach biologicznych

| <i>Komora reaktora biologicznego</i> | <i>Kubatura komory (m³)</i> |
|--------------------------------------|--|
| Nitryfikacji KN | 2x2250 = 4160 |
| Denitryfikacji KDN | 2x1500 = 3000 |
| Defosfatacji KDF | 2x350 = 700 |
| Predenitryfikacji KPDN | 2x150 = 300 |
| <i>Razem 2 reaktory biologiczne</i> | <i>2x4250 = 8500</i> |

Reaktory biologiczne o wymiarach 14,7x60,0 m ka dy, wysoko 5,8 m, gł boko czynna ok. 5 m, stanowiły b d obiekty zblokowane (w odbiciu lustrzanym), zaprojektowane w konstrukcji elbetowej, zagł bione 3,2 m pod powierzchni terenu i wyniesione 2,6 m ponad teren przylegaj cy.

Na koronie zbiornika zaprojektowano zespół pomostów elbetowych monolitycznych zaopatrzonych w barierki ochronne. Wej cie na pomosty z poziomu terenu schodami stalowymi. ze stali w głowej – ocynkowane ogniowo. Wyst puj ce w koronie zbiornika kanały zwi zane monolitycznie ze cianami.

Ze cian boczn reaktorów zespolony został kanał elbetowy szeroko ci B=0,7 m i wysoko ci 2,0 m którym do komór reaktorów doprowadzane b d ciek podczyszczone mechanicznie.

cieki odpływaj ce z osadnika wst pnego przewodem Dn500 wprowadzone b d „oddolnie” do studni rozdzielczej 1,4x1,4 m usytuowanej w rodkowej cz ci kanału zbiorczego doprowadzaj cego. W studni nast pował b dzie rozdział cieków na dwa reaktory biologiczne ob. 4A i ob. 4B. Na kanale dopływowym do ka dego reaktora zainstalowana b dzie zastawka kanałowa.

Ka dy reaktor biologiczny składa si b dzie ze zblokowanych i powi zanych ze sob technologicznie komór:

- komora predenitryfikacji KPDN o wymiarach 6,85x4,25 m
- komora defosfatacji KDF o wymiarach 6,85x10,05 m
- komora denitryfikacji KDN o wymiarach 20,75x14,75 m
- komora nitryfikacji KN o wymiarach 31,5x9,7 m w której wydzielono komor odtleniania KO o wymiarach 5,0x4,75 m

Układ jednego reaktora biologicznego i przypisany do niego osadnik wtórny z układem kanałów poł czeniowych tworzy jeden ci g technologiczny. Zaprojektowano ci g A i B.

Komora predenitryfikacji KPDN

W komorze predenitryfikacji zachodził b dzie proces redukcji azotanów w osadzie recyrkulowanym.

Do komory KPDN wprowadzane b d ciek surowe z kanału zbiorczego poprzez przelew szeroko ci 0,9 m w ilo ci ok. 15÷ 20% całkowitej ilo ci cieków. Na przelewie zainstalowana zostanie zastawka przelewowa umo liwiaj ca regulacj ilo ci napływaj cych cieków do tej komory lub zamkni cie dopływu cieków. Awaryjny spust osadu z komory poprzez komor defosfatacji. Mieszanie osadu zapewnia mieszadło zatapialne o mocy ok. 1,8 kW. Czas zatrzymania w KPDN wynosi około 0,5-1 h.

cieki z komory KPDN kierowane b d dwoma otworami w cianie działowej do komory KDF. Jeden otwór przydenny 0,4x0,4 m i jeden otwór 0,4x0,4 m na poziomie +3,0 m od poziomu dna wyposa ony w zastawk na cienn .

Do komory predenitryfikacji przewodem Dn300 wprowadzany b dzie również osad z recyrkulacji zewn trznej.

Flotat z komory KPDN spławiany b dzie do przyległej komory KDF otworem szeroko ci 1,0 z przelewem usytuowanym na poziomie zwierciadła cieków. Dla regulacji poziomu warstwy przelewowej flotatu w otworze zainstalowana b dzie zastawka przelewowa.

Komora defosfatacji KDF

W projektowanej komorze defosfatacji w warunkach beztlenowych, realizowany będzie proces biologicznego usuwania fosforu.

Do komory KDF (w każdym reaktorze biologicznym) ścieki kierowane będą z zbiorczego kanału doprowadzającego ścieki $B=0,7$ m przez trzy przelewy regulowane, każdy o długości 1,8 m. Do komory KDF dopływa również (otworami przydennymi) osad recykulowany poprzez komorę predenitryfikacji, w której uprzednio nastąpiło częściowe usunięcie azotanów z osadem.

W komorze defosfatacji zainstalowane będzie mieszadło zatapialne o mocy ok. 2,5 kW.

Z komory KDF ścieki przepływają otworami przydennymi do komory denitryfikacji KDN. Wykonane zostaną dwa otwory przydenne $0,4 \times 0,4$ m i jeden otwór $0,4 \times 0,4$ m na poziomie +3,0 m od dna z zainstalowanymi zastawkami na ciennym.

Stworzono możliwość spławiania flotatu z komory KDF do następnej komory tj. KDN otworem szerokości 1,0 m na poziomie ścieków z zainstalowanymi zastawkami przelewów dla regulacji poziomu przelewu flotatu.

Komora predenitryfikacji i defosfatacji wyposażona będzie w sondę pomiaru redox. Wysoki potencjał redox wskazuje na dużą zawartość substancji redukowanych takich jak N_{NO_3} .

Komora denitryfikacji KDN

W komorze denitryfikacji w warunkach niedotlenienia (strefa anoksyczna) zachodzić będzie proces redukcji $N-NO_3$.

Do komory KDN doprowadzane będą ścieki recykulowane (recyrkulacja wewnętrzna), pobierane z komory odtleniania przy pomocy mieszadeł pompujących (napędzone w przemienniki częstotliwości). W każdym reaktorze w komorze odtleniania zainstalowane będą po 2 mieszadła pompujące.

Wielkość recyrkulacji wewnętrznej (dla 1 reaktora) wynosi $300 \text{ m}^3/\text{h} \div 1000 \text{ m}^3/\text{h}$.

W komorze denitryfikacji, dla zapewnienia równomiernego wymieszania, zainstalowane zostaną 2 mieszadła wolnoobrotowe o parametrach: moc ok. $N=2,5$ kW, obroty ok. 90 obr/min. Dostawa obejmuje elementy mocowania mieszadeł.

Z komory denitryfikacji ścieki przepływają dalej do aerobowej komory nitrifikacji poprzez trzy otwory przydenne $0,4 \times 0,4$ m i ewent. jeden otwór $0,4 \times 0,4$ m na poziomie +3,0 m od dna wyposażony w zastawkę na ciennym.

W cianie działowej komory denitryfikacji z komorą nitrifikacji KN dla ewentualnego spławiania frakcji pływającej w kierunku odpływu z komory nitrifikacji KN wykonane zostaną trzy okna przelewowe $1,0 \times 0,8$ m z zamontowanymi zastawkami na ciennym (dla regulacji poziomu przelewu).

W komorze KDN zainstalowany będzie pomiar gęstości oraz pomiar stężenia $N-NO_3$ oraz $N-NH_4$.

Komora nitrifikacji KN

W aerobowej komorze nitrifikacji KN zachodzić będzie proces nitrifikacji i redukcji ładunku BZT_5 .

Zaprojektowano komorę nitrifikacji o przepływie tłokowym, głębokość czynnika 5,0 m z systemem wgnębnego napowietrzania drobnopięcherzykowego opartego na dyfuzorach płytowych.

Komora aerobowa o przepływie tłokowym z napowietrzaniem drobnopięcherzykowym wykazuje znaczące zapotrzebowanie tlenu wzdłuż komory, co jest spowodowane zmniejszającą się obciążeniem związkami węgla i azotu. Skutkuje to dużym na początku i malejącym wzdłuż komory zapotrzebowaniem tlenu. W przedmiotowej komorze wydzielone

zostały trzy strefy napowietrzania ze zróżnicowaną ilością płyt napowietrzających w zależności od wymaganej ilości dostarczonego powietrza.

Na przewodach doprowadzających powietrze do każdej strefy (sekcji) zainstalowane zostaną przepustnice regulacyjne (3 sztuki).

*Ilości powietrza kierowanego do sekcji napowietrzania w komorze nityfikacji
dla 1 reaktora biologicznego*

| nr sekcji | zapotrzebowanie powietrza % | zapotrzebowanie powietrza | średnica przewodu doprowadzającego powietrze do sekcji / prędkość w przewodzie | średnica przepustnicy regulacyjnej / prędkość |
|-----------|---------------------------------|---|--|---|
| I | 41% | 1014 m ³ /h 925 Nm ³ /h | Dn200 V=8,5 m/s | Dn125 V=7m/s |
| II | 35% | 870 m ³ /h 790 Nm ³ /h | Dn150 V=13 m/s | Dn100 V=15 m/s |
| III | 24% | 606 m ³ /h 553 Nm ³ /h | Dn150 V=8,5 m/s | Dn100 V=7 m/s |
| | całkowita ilość powietrza do KN | 2468 m ³ /h 2256 Nm ³ /h | | |

Dla kontroli pracy osadu czynnego w komorze KN oraz dla sterowania pracą dmuchaw przewidziano automatyczny pomiar tlenu w każdej strefie. Ilość powietrza doprowadzonego do każdej strefy, sterowana będzie przepustnicą od wskazań tlenomierza.

Dla zapewnienia procesu utleniania jonów amonowych do azotanowych konieczne jest zapewnienie w komorze KN stężenia tlenu 1,5 – 2,0 mg O₂/l.

Ścieki z komory napowietrzania wprowadzane będą do komory odtleniania KO z której zbierane będą do koryta przelewowego B = 600 mm, poprzez przelewy o długości 3,9 m (z regulowaną wysokością blach przelewowych).

Komora odtleniania KO

Z koryta komory KN poprzez obniżenie ścianek działowych między komorą KN, a komorą odtleniania ścieki wpływają do wydzielonej komory odtleniającej KO.

Z komory tej pobierane będą ścieki recyrkulowane, które zostaną skierowane do komory KDN.

W każdym reaktorze w komorze odtleniania zainstalowane będą po 2 mieszadła pompujące. Wielkość recyrkulacji wewnętrznej (dla 1 reaktora) wynosi 300 m³/h ÷ 1000 m³/h.

Recyrkulacja wewnętrzna sterowana będzie od stężenia NNO₃ na odpływie ścieków.

Parametry pojedynczego mieszadła pompującego dla normalnego układu pracy oczyszczalni tj. pracują 2 reaktory

- Q = 140 l/s, Hg=0,12m, Hc=0,7, Ns ok. 2,5 kW, Np. ok. 2 kW, średnica migła 400 mm; Przewód tłoczny Dn400 prowadzony niezależnie od każdego mieszadła zakończony klapą zwrotną.
- Mieszadło przystosowane do falownika

Parametry pojedynczego mieszadła pompującego dla awaryjnego układu pracy oczyszczalni tj. wszystkie ścieki podawane na 1 reaktor

- Q = 140 l/s, Hg=0,24m, Hc=0,8 średnica migła 400 mm;

Przewód tłoczny Dn400 prowadzony niezależnie od każdego mieszadła zakończony klapą zwrotną.

Mieszadło przystosowane do falownika

Sterowanie wydajności mieszadeł pompujących prowadzone będzie automatycznie w funkcji stężenia NNO_3 na odpływie z komory odtleniania.

Dodatkowo w komorze odtleniania zostanie zainstalowane mieszadło zatapialne, o parametrach: moc ok. 1,8 kW, obroty ok. 500÷900 obr/min,. Dostawa obejmuje również elementy mocowania mieszadła.

Z koryta cieki odbierane będą przewodem Dn600 PEHD, którym odprowadzone zostaną do osadnika wtórnego. W normalnym układzie pracy oczyszczalni jeden reaktor współpracuje z przypisanym osadnikiem wtórnym cięgi A i cięgi B.

Projekt przewiduje wykonanie „przepinki” na przewodach Dn600 odbioru ścieków z każdego reaktora biologicznego. Układ armatury zaporowej umożliwi w przypadkach awaryjnych skierowanie ścieków z jednego reaktora na dowolny osadnik wtórny lub krótkotrwale z dwóch reaktorów na jeden osadnik wtórny.

W komorach nitrifikacji, w komorach odtleniania zasadniczymi wielkościami mierzonymi są pomiary stężenia N-NH_4 , N-NO_3 , tlenu rozpuszczonego.

Szczegóły rozwińnięcia projektu obiektów zamieszczono na rys. T- 8.

10.6. Ob. 5A, 5B Osadniki wtórne

Projekt przewiduje wyburzenie istniejących osadników wtórnych. Wynika to z powodu nie spełnienia podstawowych parametrów technologicznych, niezbędnych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego. Dotyczy to głównie za małej głębokości i za małej średnicy istniejących osadników dla projektowanej zwiększonej przepustowości oczyszczalni.

Rozbiórka istniejących osadników obejmowała będzie wyburzenie elementów budowlano-konstrukcyjnych oraz demontaż urządzeń zgodnie z zakresem opisanym w punkcie 4.1 opracowania.

Zakres wyburzeń konstrukcyjno-budowlanych przedstawiony został w projekcie rozbiórek branżowy konstrukcyjnej.

Zaprojektowano dwa osadniki wtórne typu radialnego z czyszczeniem mechanicznym zgarnianiem osadu do czyszczenia lejowej i usuwaniem frakcji pływającej.

Osadniki posadowione będą jako zbiorniki żelbetowe wyniesione 0,6 m ponad teren i zagłębione pod terenem ok. 8,1 m czyszczenia lejowa i ok. 4,35 m czyszczenia cylindryczna.

Dla projektowanych przepływów ścieków przyjęto 2 osadniki wtórne radialne o następujących wymiarach:

| | |
|--|------------------------|
| - średnica osadnika | D=23,0m |
| - średnica komory centralnej | D ₁ =4,0 m |
| - średnica leja osadowego | D ₂ =4,0m |
| - Wysokość strefy ścieków składowanych | H ₁ =0,5 m |
| - Wysokość strefy rozdziału i przepływu wstecznego | H ₂ =1,72 m |
| - Wysokość strefy gromadzenia osadu | H ₃ =0,73 m |
| - Wysokość strefy zagłębienia i zgarniania | H ₄ =1,38 m |
| - Wysokość czynna osadnika | H _s =4,33 m |
| - Wysokość ciany bocznej | H=4,95 m |
| - Wysokość komory osadowej | H ₂ =3,3 m |

Ścieki odprowadzane z komory odtleniania każdego reaktora biologicznego ob. 4 A,B kierowane będą do nowoprojektowanych osadników wtórnych ob. 5 A,B niezależnymi przewodami Dn600 układanymi pod dnem osadników.

Rurociągi ten doprowadzają bieżące ciekły do wewnętrznej części komory centralnej, z której ciekły będą równomiernie rozprowadzone w pojemności czynnej osadnika.

Sklarowane ciekły odprowadzane będą do koryta przelewowego betonowego $B=0,5$ m, zasilanego jednostronnie. Koryto wyposażone będzie w regulowane przelewy trapezowe.

Z kanału osadnika ciekły oczyszczone odprowadzane będą do kanału $B=0,6$ m którym wprowadzane będą do kanału zbiorczego cieków oczyszczonych $B=0,6$ m, a następnie do komory pomiarowej cieków oczyszczonych ob. 7.

Osad osiedla się na dno osadników usuwany będzie w sposób ciągły za pomocą zgarniacza mechanicznego, który kierował będzie osad do części lejowej osadników.

Odprowadzenie osadu na zewnętrzny osadnik przewidziano przewodem $Dn350$, ułożonym pod dnem kanału osadnika. Osad skierowany będzie pod ciśnieniem hydrostatycznym do pompowni osadu zlokalizowanej w budynku technologicznym nr 1 ob. 9.

Zgarniacz powierzchniowy usuwał będzie części pływające, które z kanału osadnika przewodem $Dn200$ kierowane będą do pompowni flotatu z osadników wtórnych, a następnie do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11.

Wyposażenie kanału osadnika stanowi będzie :

- zgarniacz osadu dennego
- zgarniacz z kieszeni magazynowych dla osadu górnego (flotatu)
- pomost zgarniacza o długości około 15 m i szerokości 1,2 m
- układ napędowy jazdy obwodowy podwójny
- rozdzielacz strugi na kolumnie centralnej
- szczotka do oczyszczania bieżni
- szczotka do czyszczenia koryt
- przelewy trapezowe mocowane do koryta betonowego cieków oczyszczonych
- szafka sterownicza

Parametry technologiczne pracy osadników

- | | |
|--|---|
| - powierzchnia czynna osadników - | $F_c=2 \times 415 \text{ m}^2$ |
| - pojemność czynna osadników - | $V_c \text{ ok. } 2 \times 1800 \text{ m}^3$ |
| - pojemność komór osadowych - | $V_{os} \text{ ok. } 2 \times 16,5 \text{ m}^3$ |
| - miarodajna ilość cieków – | $Q_m=1000 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - przepływ max. godzinowy w pogodzie bezdeszczowej - | $Q=833 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - czas zagęszczania – | ok. 2,3 h |
| - zawartość s.m. w osadzie powrotnym – | $8,9 \text{ kg/m}^3$ (0,89% s.m.) |
| - obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika | $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - obciążenie objętości osadu – | $466 \text{ l/m}^2/\text{h}$ |
| - ilość osadu nadmiernego – | 1665 kg s.m. /d |
| - ilość osadu recyrkulowanego – | $RZ = 750 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Szczegóły rozwiązania projektowego obiektów zamieszczono na rys. T-9.

Projekt przewiduje wykonanie ujęcia wody dla celów ppoż. z osadnika wtórnego ob. 5B. ciekły ujmowane będą przewodem $Dn200$ do hydrantu zewnętrznego o łącznej wydajności 30 l/s z dwoma nasadami ssawnymi $Dz110$. Na trasie przewodu $Dn200$ wykonana zostanie studzienka rednicy ok. 1,4 m w której na przewodzie $Dn200$ zainstalowana zostanie zasuwa zaporowa noowa oraz wykonane będzie odwodnienie przewodów $2 \times Dn110$ wyprowadzonych powyżej terenu (ważne w okresie zimowym!).

Rozwiązanie projektowe zamieszczone zostało na rys. T-32.

10.7. Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych

Przedmiotowa pompownia będzie obiektem nowoprojektowanym. Jej zadaniem będzie odbiór części pływających z osadników wtórnych ob. 5A,B, a następnie przetłoczenie ich do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11

Pompownia wykonana zostanie jako studnia podziemna z kręgów betonowych o średnicy 1,80 m i głębokości 3,10 m.

Flotat odbierany będzie z kanału osadnika wtórnego przewodem Dn200 i wprowadzony będzie do projektowanej pompowni.

Zainstalowane w niej będą 2 (1 prac i 1 rez) pompy zatapialne wirowe na prowadnicach kanała o wydajności 5 l/s, wysokość podnoszenia ok. 10 m, wysokość geometryczna ok. 4 m, moc silnika ok. 3 kW. Na przewodzie tłocznym kanału pompy przewidziano montaż zaworu zwrotnego. Zbiornym przewodem tłocznym Dn100 flotat tłoczony będzie do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11.

Załączanie i wyłączenie pomp realizowane będzie automatycznie w zależności od poziomu zwierciadła cieków w komorze czerpnej.

W stropie pompowni przewidziano otwór montażowy i komin wentylacyjny. Na stropie pompowni ustawiony będzie urawik obrotowy z wciągnięciem o udźwignięciu 200 kg dla montażu i demontażu zainstalowanych pomp.

Rozwinięcie projektowe obiektu zamieszczona na rys. T-10.

10.8. Ob. 7 Urządzenie pomiarowe i kanał zbiorczy cieków oczyszczonych

Cieki oczyszczone z kanału osadnika wtórnego odprowadzane będą kanałem otwartym o szerokości $B=0,6$ m do nowoprojektowanego kanału zbiorczego otwartego cieków oczyszczonych $B=0,6$ m. Powierzchnia kanału zostanie przykryta.

Istniejący kanał szerokości $B=0,5$ m jest za wąski i jego stan techniczny kwalifikuje go tak do remontu. Wobec powyższego został przewidziany do wyburzenia.

Na nowoprojektowanym kanale cieków oczyszczonych długości ok. 70 m zainstalowana zostanie dla pomiaru ilości odprowadzanych cieków, zwana pomiarowa Venturiego o zakresie przepływów 0-1200 m³/h.

Za zwłok pomiarów przewiduje się ustawienie stacjonarnej kontenerowej automatycznej stacji poboru prób, określającej ilość oraz jakość cieków oczyszczonych.

Cieki oczyszczone kanałem otwartym wprowadzane będą do nowoprojektowanej komory połączeniowej z której przewodem rurowym Dn800 po połączeniu z istn. rurą Dn800, dotychczasowym układem odprowadzane będą do istn. zrzutu.

Projekt przewiduje ujęcie z kanału zbiorczego, cieków oczyszczonych do pompowni wody technologicznej zlokalizowanej w budynku technologicznym nr 1 ob. 9.

Ujęcie wykonane zostanie ok. 8 m przed zwłoką pomiarową, w formie przegłębienia kanału o ok. 0,7 m i wyprowadzenia przewodu Dn150 kierującego cieki do ob. 9.

10.9. Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1

Budynek technologiczny nr 1 jest obiektem nowoprojektowanym dwukondygnacyjnym w którym zlokalizowane zostaną pomieszczenia o różnej funkcji technologicznej.

Na poziomie dolnym podziemnym usytuowane zostanie suche pomieszczenie pomp osadu recykulowanego i nadmiernego oraz pompowni wody technologicznej.

Na górnej kondygnacji zlokalizowano pomieszczenie stacji dmuchaw, pomieszczenie stacji zagęszczania osadu nadmiernego oraz pomieszczenie energetyczne.

Budynek wykonany będzie w konstrukcji mieszanej tj. części podziemna żelbetonowa, części nadziemna murowana. Dach dwuspadowy, symetryczny o kącie nachylenia ok. 3,5°.

Wymiary technologiczne budynku: szerokość 8,6x12,7 m, wysokość pomieszczeń części nadziemnej 3,0 m, w części podziemnej 3,6 m. Pomieszczenie podziemne będzie o wymiarach 8,6x14,9 m z czego powierzchnia o wymiarach 1,8x9 m zostanie wysunięta poza obręb budynku i zadaszona stropem żelbetonowym w którym usytuowano otwór montażowy 1,9x1,8 m dla transportu urządzeń zainstalowanych w dolnym pomieszczeniu budynku. W

tym pomieszczeniu do celów transportowych przewidziano wciśnięcie z ruchnym napędem jazdy o udźwignięciu 1000 kg.

10.9.1. Pomieszczenie stacji dmuchaw

W pomieszczeniu o wymiarach 8,6x4,8 wysokość 3,0 m zainstalowane będą sprężarki niskociśnieniowe w obudowach dwukolumnowych zapewniające uzyskanie stężenia rozpuszczonego w komorach napowietrzania projektowanych reaktorów biologicznych 0-3 mgO₂/dm³.

Zgodnie z obliczeniami technologicznymi:

- | | |
|--|-------------------------------|
| – zapotrzebowanie tlenu xOCh | ok. 311 kgO ₂ /h |
| – wymagany transfer tlenu SOTR | ok. 444,5 kgO ₂ /h |
| – wymagana ilość powietrza na 2 reaktory | ok. 4512 Nm ³ /h |
| | ok. 4936 m ³ /h |

Zainstalowane będą 3 sprężarki w tym 2 pracujące i 1 rezerwowa w obudowach dwukolumnowych wraz z kompletem urządzeń towarzyszących o następujących parametrach:

- Q= 2490 m³/h; 2286 Nm³/h, ciśnienie p=650 mbar; z silnikiem N ok. 55 kW do współpracy z falownikiem, poziom hałasu 74 dB

Dostawiane będą objęte:

- dmuchawa z obudową dwukolumnową z dodatkowym wyciszeniem
- tłumik dźwięków zintegrowany z filtrem po stronie ssania
- tłumik dźwięków na tłoczeniu
- zawór upustowy
- zawór przeciwwrotny
- manometr różnicowy
- manometr na tłoczeniu
- wskaźnik poziomu oleju na obudowie

W ścianach budynku wykonane zostaną aluzjowe czerpnie zewnętrzne powietrza dla dmuchaw – sprężarek niskociśnieniowych zainstalowanych w pomieszczeniu o powierzchni ok. 1,0 m².

Rurociągi sprężonego powietrza ze względów akustycznych i termicznych zostaną zaizolowane.

Powietrze wytwarzane z każdej dmuchawy wprowadzane będzie przewodem Dn200 do zbiorczego rurociągu tłocznego Dn400. Na każdym rurociągu przyłączeniowym dmuchawy zainstalowana zostanie przepustnica z napędem ręcznym.

Rurociąg Dn400 kierować będzie sprężone powietrze do instalacji napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji ob. 4 A,B.

Dodatkowo dla odprowadzenia nadmiaru ciepła z pomieszczenia dmuchaw w ścianie zewnętrznej zainstalowane będą czerpnie o powierzchni ok. 3 m².

W ramach projektu branży instalacyjnej co i wentylacji zaprojektowana zostanie wentylacja mechaniczna w stacji dmuchaw zabezpieczona od zadanej temp. powietrza w pomieszczeniu zapewniająca usunięcie nadmiaru ciepła z pomieszczenia w lecie. Max temp. w pomieszczeniu 40°C (dla pracy dmuchaw).

Wymagany strumień powietrza chłodzącego w lecie ok. 7970 m³/h.

W zimie min temp. w pomieszczeniu +8°C.

Dmuchawy sterowane będą od stężenia tlenu w komorach napowietrzania reaktorów biologicznych ob. 4 A,B. Zainstalowane w komorach napowietrzania sondy tlenowe sterowane będą pracą przepustnic (z napędami), co skutkowało będzie zmianami ciśnienia w przewodzie głównym i automatyczną regulacją wydajności dmuchaw, przy zachowaniu stałego ciśnienia w przewodzie głównym.

Na zbiorczym rurociągu sprężonego powietrza wyprowadzanym ze stacji dmuchaw Dn400i zostaną wykonane pomiary ciśnienia i temperatury. Dodatkowo w hali mierzona będzie temp. powietrza która sterowała będzie zał. czaniem wentylacji mechanicznej. Nie przewiduje się ci. głęj obsługi obiektu. Obsługa dochodzi ca. czas przebywania w obiekcie poniżej 2 godz.

Szczegóły rozwi. zania projektowego stacji dmuchaw przedstawiono na rys T-12.

10.9.2. Pompownia osadu i wody technologicznej

Pompownia osadu obejmuje ca. pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego oraz pompownia wody technologicznej usytuowane będą na dolnym, podziemnym poziomie budynku ob. 9 w pomieszczeniu o wymiarach 8,6x14,9 m o wysokości 3,6 m.

Pompownia osadu

Osady obierane z lejów osadników wprowadzone będą do przedmiotowej pompowni dwoma rurociągami Dn350, z których pobierane będą na pompy, a następnie tłoczone jako osad recyrkulowany do komór predenitryfikacji w każdym reaktorze biologicznym lub jako osad nadmierny tłoczone na instalację zagęszczania mechanicznego osadu.

W pompowni zainstalowane będą pompy osadu recyrkulowanego tj. 2 pompy pracujące i 1 rezerwowa oraz 2 pompy osadu nadmiernego.

Parametry technologiczne:

- ilość osadu recyrkulowanego – max $2 \times 375 \text{ m}^3/\text{h}$
- ilość osadu nadmiernego – 1665 kgsm/d tj. ok. $185 \text{ m}^3/\text{d}$,
- zawartość s.m. w osadzie – ok. $9,0 \text{ kg/m}^3$ (0,9% s.m.)

Parametry instalowanych pomp osadu recyrkulowanego

- typ pomp: pompy wirowe z wirnikiem zamkniętym wielokanałowym, suchostojące w ustawieniu poziomym. Budowa pompy powinna umożliwiać demontaż pompy bez konieczności odkr. cania króćców pompy od rurociągów,
- wysokość geometryczna: 1,7 m
- parametry pompy **dla normalnego układu** pracy oczyszczalni:
 $H_g=2,2 \text{ m}$, $H_{całk}=4,5 \text{ m}$, $Q_{max}=375 \text{ m}^3/\text{h}$, pompy przystosowane do falownika
Każda pompa pracuje na niezależny przewód tłoczny Dn300
- parametry pompy **dla awaryjnego układu** pracy oczyszczalni tj. gdy nie pracuje 1 reaktor.
Pracuje: 1 pompa + 2-ga pompa np. rezerwowa. Pompy pracują na 1 rurociągu tłoczny Dn300.
 $H_g=2,2 \text{ m}$, $H_{całk}=6,5 \text{ m}$, Sumaryczny wydatek 2 pracujących pomp
 $Q_{max \text{ aw}}=500 \text{ m}^3/\text{h}$, pompy przystosowane do falownika

Na rurociągach ssawnych i tłocznych pomp osadowych zainstalowano układ armatury zwrotno - zaporowej umożliwiającej tak. e. w przypadkach awarii odprowadzenie osadu recyrkulowanego na jeden ci. g. biologiczny.

Na każdym rurociągu tłocznym Dn300 osadu recyrkulowanego kierowanego do komór predenitryfikacji reaktorów biologicznych, zainstalowano układ regulacyjno-pomiarowy ilości osadu recyrkulowanego oraz pomiar g. sto. ci. osadu.

Ilość recyrkulowanego osadu może być sterowana poprzez zmienną wydajność zainstalowanych pomp z falownikami w zależności od:

- zadanego st. enia osadu w komorze osadu czynnego
- ilości odpływających ścieków
- st. enia osadu w odbiorze z osadników wtórnych
- harmonogramu czasowego

Wybór opcji sterowania ustalany będzie przez Eksploatatora.

W pomieszczaniu pompowni osadów zainstalowane zostaną także 2 pompy osadu nadmiernego typu rubowego wyporowe wraz z instalacją tłoczną.

Parametry instalowanych pomp osadu nadmiernego

- typ pomp: pompy wyporowe rubowe, przystosowane do falownika
- wydajność pompy - ok. 12-40 m³/h
- wysokość podnoszenia - ok. 0,2 MPa
- moc silnika Ns ok. 7,5 kW

Projekt zakłada odprowadzanie osadu nadmiernego niezależnie z każdego osadnika wtórnego. Z uwagi na zainstalowanie jednej zagłazki mechanicznej (zakładany czas pracy 8 h/d) projekt przewiduje odprowadzanie osadu nadmiernego niezależnie z każdego osadnika przez ok. 4 h/d w ilości po ok. 23 m³/h

Zaprojektowany został niezależny rurociąg zbiorczy ssawny osadu nadmiernego Dn125 wyprowadzony z przewodu zbiorczego osadu biologicznego (Dn350), z którego na każdą pompę rubową wprowadzony zostanie przewód ssawny Dn125. Układ armatury zapewnia, że pompy niezależnie odprowadzają osad nadmierny z osadników wtórnych. Stworzona została także możliwość, w przypadku awarii jednej z pomp, że pompa czynna odprowadza również osad nadmierny z drugiego osadnika.

Na zbiorczym przewodzie tłocznym Dn125 zainstalowany zostanie przepływomierz.

Układ umożliwi sterowanie wydajnością pomp odprowadzanego osadu od zadanego przepływu. Przewodem Dn125 osad nadmierny tłoczony będzie na zagłazkę mechaniczną zlokalizowaną na górnej kondygnacji przedmiotowego budynku.

Pompownia wody technologicznej

Pompownia wody technologicznej jest instalacją nowoprojektowaną zlokalizowaną w jednym pomieszczeniu z pompownią osadu.

Do pompowni doprowadzane będzie przewodem Dn150 ciekі oczyszczone z kanału zbiorczego cieków oczyszczonych i kierowane będzie na pompy wody technologicznej stanowiące zestaw hydroforowy trzy pompowy. Na przewodzie tłocznym zainstalowany będzie filtr samoczyszczący do filtracji mechanicznej z którego popłuczyny zrzucane będą do wydzielonego zagłazienia, z którego pompa odwadniająca będzie je przetłaczała do studzienki kanalizacyjnej poza budynkiem.

Po filtracji mechanicznej woda technologiczna kierowana będzie przewodem Dn150 do sieci wody technologicznej. Na rurociągu tłocznym wody technologicznej zainstalowany zostanie pomiar przepływu.

Instalacja pompowni wody technologicznej stanowiłyby następujące urządzenia:

- Zestaw hydroforowy 3- pompy (cieków oczyszczonych) o łącznej wydajności, Q=10÷60 m³/h; H=0,7 MPa moc zainstalowana 33 kW, moc pobierana ok. 22 kW ciekі oczyszczone przed wtłoczeniem do sieci wody technologicznej będą dodatkowo filtrowane na urządzeniu działającym samoczynnie
- Filtr samoczyszczący automatyczny do usunięcia zawiesiny
Typ wkładu filtracyjnego: szczelinowy stojkowy
Wydajność filtra Q=60 m³/h
Dokładność filtracji 500 µm
Maksymalne ciśnienie robocze – 10 bar
Minimalne ciśnienie robocze – 2 bary
Ilość zużywanej wody do płukania ≤50 l
Moc zainstalowana ok. 0,4 kW
- Sprężarka powietrzna ze zbiornikiem 18 l, osuszaczem chłodniczym i filtrem powietrza, ciśnienie 5÷6 bar, moc silnika ok. 0,75 kW.
Sprężarka stosowana będzie do przedmuchania filtra.
- Pompa odwadniająca Q=4÷7 l/s, wysokość podnoszenia H=0,06 MPa, Ns ok. 1,5 kW.

Szczegóły rozwiązania projektowego pomieszczenia pompowni osadów i wody technologicznej zamieszczono na rys. T- 12.

Wytyczne branżowe

Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego oraz pompownia wody technologicznej zlokalizowane zostały w części podziemnej budynku.

1. Zaprojektować instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciąg wentylacyjny wykonać ze stali kwasoodpornej.
Zainstalować czujnik H_2S .
Należy zapewnić 1 w/h wentylacji grawitacyjnej i ok. 3 wymian wentylacji mechanicznej (uwzględniając zyski ciepła od urządzeń) i 2 w/h went. awaryjnej.
Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywa się w następujący sposób:
 - uruchomienie przed wejściem do pomieszczenia i wyłączenie po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
 - automatycznie went. mechaniczna wraz z went. awaryjną w przypadku załamania czujnika H_2S i od pomiaru temp. przy przekroczeniu $26^{\circ}C$ w pomieszczeniu (dla odprowadzenia zysków ciepła od zainstalowanych urządzeń)
2. W pomieszczeniu zapewnić temp. min w zimie $+8^{\circ}C$.
3. W pomieszczeniu należy wykonać instalację wody wodociągowej, wody technologicznej i kanalizacji sanitarnej

▪ Instalacja wody wodociągowej

Woda wodociągowa w pomieszczeniu doprowadzana będzie do celów porządkowych do zaworu kulowego z możliwością podłączenia w przyszłości.

Ewentualne odcieki z mycia posadzki i popłuczyny z filtru będą zrzucane do wydzielonego zagłębienia, z którego pompa odwadniająca będzie je przetłaczała do kanalizacji na górnym pomieszczeniu tj. w stacji zagszczania lub do studzienki kanalizacyjnej w sąsiedztwie budynku.

Pompa odwadniająca $Q=4\div 7$ l/s, wysokość podnoszenia H ok. 0,06 MPa, N_s ok. 1,5 kW

10.9.3. Pomieszczanie stacji zagszczania osadu

Urządzenia instalacji zagszczania osadu nadmiernego zlokalizowane będą na górnej kondygnacji budynku technologicznego ob. 9 w wydzielonym pomieszczeniu o wymiarach 8,6x4,85 m, wysokość 3,0 m.

Osad nadmierny z pomieszczenia pompowni tłoczony będzie pompami nadawcy (wyporowe lub rurowe) zbiorczym przewodem $Dn125$ na instalację zagszczarki mechanicznej typu tałmowego obejmującej także pompy nadawcy, stację polielektrolitu oraz pompy osadu zagszczanego.

Na przewodzie tłocznym nadawcy zainstalowany zostanie przepływomierz, co umożliwi sterowanie ilością osadu kierowanego na zagszczarkę.

Na rurociągu tłocznym $Dn150$ pompy odprowadzającej osad zagszczony nadmierny do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 zainstalowany zostanie również pomiar przepływu.

Do płukania zagszczarki doprowadzona będzie woda technologiczna, natomiast do stacji polielektrolitu woda wodociągowa zgodnie z wytycznymi branżowymi.

Odcieki z zagszczarki odprowadzane będą nowoprojektowanym przewodem bezpośrednio do studzienki kanalizacyjnej na zewnątrz budynku.

Parametry technologiczne instalacji zagszczania

- ilość osadu nadmiernego – 1665 kgsm/d tj. ok. $185 m^3/d$
- obciążenie suchą masą 200 - 280 kgsm/h (przy 8 godz pracy zagszczarki)

- uwodnienie początkowe ok. 99,1%
- wydajność hydrauliczna zagłazczarki $20 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$
- uwodnienie końcowe ok. 94,0%

Wyposażenie kompletnej dostawy stanowi:

- pompa nadawczy wodorowa robocza $Q=12-40 \text{ m}^3/\text{h}$; H ok. 0,2 MPa; N_s ok. 7,5 kW; Pompa przystosowana do falownika - szt 2
- zagłazacz mechaniczny typu tałmowego (szt 1) o przepustowości $40 \text{ m}^3/\text{h}$, szerokość tałmy 1,0 m, silnik o mocy $N_s = 1,1 \text{ kW}$ zasilany przez przetwornik częstotliwości – szt 1
- przepływomierz elektromagnetyczny nadawczy
- mieszacz osadu z polielektrolitem
- pompa osadu zagłazanego wodorowa robocza dwustopniowa $Q=2-8 \text{ m}^3/\text{h}$; H do 0,9 MPa; N_s ok. 5,5 kW; - szt 1
- przepływomierz elektromagnetyczny osadu zagłazanego
- automatyczna stacja do przygotowania roztworu polielektrolitu z postaci ciekłej. Stacja dwukomorowa. Stacja obejmuje: zbiornik zarobowy o poj. 750 l z mieszadłem N_s ok. 1,5 kW, zbiornik magazynowy o poj. 1500 l z pompą przerzutową $8 \text{ m}^3/\text{h}$ N_s ok. 1,1 kW, układ wtórnego rozcieńczenia, pompa dozująca stony roztwór polielektrolitu N_s ok. 0,37 kW, szafa automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania
- pompa dozująca polielektrolit $Q=80-800 \text{ l/h}$, N_s ok. 0,75 kW
- szafa zasilająca sterowniczą instalację zagłazania osadu

Szczegóły rozwiązania projektowego zamieszczono na rysunku T- 12.

Wytyczne branżowe

1. Zaprojektować instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciągi wentylacyjne wykonać ze stali kwasoodpornej. Zainstalować czujnik H_2S . Należy zapewnić 1w/h wentylacji grawitacyjnej i 3 wymiany wentylacji mechanicznej oraz 2 w/h wentylacji awaryjnej
Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywać się będzie:
 - ręcznie przed wejściem do pomieszczenia i wyłączenie po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
 - automatycznie went. mechaniczna wraz z went. awaryjną w przypadku załamania czujnika H_2S
2. W pomieszczeniu zapewnić temp min w zimie $+8^\circ\text{C}$, W pomieszczeniu należy wykonać instalację wody wodociągowej, wody technologicznej i kanalizacji sanitarnej
 - Instalacja wody technologicznej
Woda technologiczna wykorzystywana będzie do płukania zagłazarki w ilości ok. $7 \text{ m}^3/\text{h}$ przez ok. 8h przy ok. 0,6 MPa. Wykonać przyłącze 2" w pobliżu zagłazarki.
 - Instalacja wody wodociągowej
Woda wodociągowa w pomieszczeniu doprowadzona będzie do następujących celów:
 - do stacji polielektrolitu – ok. $9 \text{ m}^3/\text{d}$, ok. $1 \text{ m}^3/\text{h}$, ale może być konieczność przy braku wody technologicznej (przypadek awaryjny) wykorzystywania jej do płukania zagłazarki. Wykonać podejście 2" w pobliżu stacji
 - umywalki (z miejscowym podgrzewaczem elektrycznym wody)
 - zaworu kulowego z możliwością podłączenia woda
 - Kanalizacja sanitarna
ścieki w pomieszczeniu odbierane będą z:

- o zag szczarki w postaci odcieku z osadu max 24 m³/h i z płukania zag szczarki 7 m³/h
- o wpustów podłogowych i odwodnie liniowych ze spłukiwania posadzki,
- o umywalki

10.10. Ob. 10 Zag szczacz grawitacyjny osadu

Zag szczacz osadu wst pnego jest obiektem nowoprojektowanym którego zadaniem b dzie zag szczenie grawitacyjne osadu wst pnego do ok. 5% s.m. przed skierowaniem go do fermentacji.

Zag szczacz wykonany zostanie jako okr gły zbiornik elbetowy z dnem płaskim o wymiarach: rednica 6 m, wysoko czynna 3,1 m, pojemno czynna $V = 87 \text{ m}^3$, $F = 28 \text{ m}^2$, posadowiony ok. 4 m poni ej terenu i wyniesiony ok. 0,5 m ponad teren.

Zag szczacz b dzie zhermetyzowany poprzez szczelne przykrycie z demontowanych segmentów z laminatu poliestrowo-szklanego, celem wyeliminowania rozprzestrzeniania si uci liwych zapachów oraz zabezpieczenia osadów przed wychłodzeniem. Ujmowane uci liwe zwi zki zapachowe kierowane b d do utylizacji do biofiltra (ob.13).

Do zag szczacza grawitacyjnego osad wst pny z osadnika wst pnego doprowadzany b dzie pod ci nieniem hydrostatycznym przewodem Dn200.

Przewiduje si doprowadzanie osadu wst pnego w cyklach czasowych tj. ok. 6 spustów/d, cykle co ok. 3 godziny, w ilo ci ok. 12 m³/spust. trwaj cy ok. 10 min,

Układ steruj cy systemem spustu osadu z osadnika wst pnego do zag szczacza obejmuj cy przepływomierz oraz zasuw z nap dem elektromechanicznym regulacyjn zainstalowany b dzie, w przyległej do osadnika studziencie pomiarowej SP.

Dobowo odprowadzane b dzie (dla ilo ci redniodobowych) ok. 1450 kgsm/d, o zawarto ci ok. 2% sm tj. ok. 73 m³/d.

Zag szczony osad przewodem Dn150 odprowadzony b dzie z zag szczacza do pompowni osadów ob. 12 gdzie zainstalowane zostan pompy z falownikiem kieruj ce osad zag szczony do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11. Na przewodzie tłocznym Dn125

zainstalowane zostan pomiary ilo ci osadu oraz g sto ci osadu umo liwiaj ce sterowanie spustem osadu z zag szczacza w zale no ci od zadanej g sto ci osadu przy zadawanej ilo ci odpuszczanego osadu lub w harmonogramie czasowym. Pracuj ca pompa b dzie automatycznie wył czana przy osi gni ciu poziomemu max w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11.

Odprowadzane b dzie ok. 30 m³/d osadu zag szczonego do ok. 5%sm. Przy zało eniu ok. 6 spustów na dob usuwane b dzie ka dorazowo po ok. 5÷6 m³.

Wody nadosadowe w zag szczaczu zbierane b d do koryta B=300 mm i przewodem Dn150 odprowadzone zostan do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Frakcja pływaj ca zbierana b dzie zgarniaczem powierzchniowym do leja flotatu, a nast pnie przewodem Dn200 odprowadzana b dzie do komory czerpnej flotatu zespolonej z pompowni osadów ob. 12 sk d pompami usytuowanymi w ob. 12 przetłoczona b dzie do zbiornika osadów zmieszanych zag szczonych ob. 11.

Parametry technologiczne zag szczacza

- | | |
|---|---|
| - ilo osadu wst pnego kierowanego do zag szczacza | 1450 kgsm/d; 73 m ³ /d (2%sm) |
| - obj to zag szczonego osadu o zawarto ci 5%sm | 30 m ³ /d |
| - ilo odcieków | ok. 43 m ³ /d |
| - obci enie zag szczacza mas zawiesin | 51,8 kgsm/m ² d |
| - obci enie zag szczacza ilo ci osadu | 2,6 m ³ /m ² d |
| - czas zatrzymania przy zał. redniego st ania suchej masy | 30 kg/m ³ – 1,7 d |

Wyposa enie zag szczacza obj te b dzie kompleksow dostaw i zawierało b dzie:

- pomost obsługowy szerokości 1,2 m z obarierowaniem włazem 0,8x0,8m. Wykonanie ze stali 1.4301. Pomost dostosowany do zamontowania centralnego układu napędowego mieszadła i przykrycia hermetycznego
- mieszadło prądowe wolnoobrotowe z wałem centralnym, prędkość obrotowa ok. 3,5 obr/h, moc ok. 0,75 kW,
- zgarniacz segmentowy osadu dennego,
- zgarniacz cięgły z kieszeni magazynowej dla flotatu,
- lej flotatu,
- kolumna centralna z układem rozprężnym,
- układ koryt zbierających z jednostronnym przelewem trapezowym i z deskami nurnikowymi. Wymiary koryta B=300mm, H=350 mm. Wykonanie ze stali 1.4301.
- przewody technologiczne w zagłębieniu szczazcu (osadowe, wody nadosadowej, flotatu).
- szafa sterownicza

Projekt przewiduje hermetyzację zagłębienia szczazca wykonaną jako jego zadanie lekkiej konstrukcji wykonanej z laminatów poliestrowo-szkłanych. Przykrycie zbiornika ma na celu wyeliminowanie rozprzestrzeniania się nieprzyjemnych zapachów oraz zabezpieczenie osadów przed wychładzaniem.

W normalnych warunkach pracy zagłębienia szczazca i biofiltra stężenia H_2S i CH_4 w zagłębieniu szczazcu (strefa nad osadem) będą mniejsze od 10% DGW tych mediów. Obiekt klasyfikuje się jako niezagrożony wybuchem.

Przykrycie zostanie wykonane jako samonapędzane mocowane do korony zbiornika i pomostu stalowego. W konstrukcji przykrycia zagłębienia szczazca wykonane będą otwory pod osadzenie króćców nawiewnego i wywiewnego oraz min 2 włazy kontrolne 80x80 cm umożliwiające dostęp także do przelewów i koryt.

Konstrukcja przekrycia musi uwzględnić przeniesienie następujących obciążeń:

- ciężar własny pokrycia laminatowego
- obciążenie niegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji przekrycia
- obciążenie sił przyłożonych w dowolnym miejscu symulujących poruszanie się pracownika po przekryciu dachowym w celu dokonania konserwacji.

Ujmowane nieprzyjemne zapachy kierowane będą celem utylizacji na instalację dezodoryzacji w oparciu o biofiltr ob. 13.

Przewody wentylacji mechanicznej wyprowadzone z przykrycia obiektów wprowadzone zostaną do kompaktowego biofiltru wypełnionego organicznym materiałem filtracyjnym – biomasą.

Szczegóły rozwiązania projektowego zamieszczono na rysunku T-13.

10.11. Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych

Zbiornik osadów zmieszanych ob. 11 jest obiektem nowoprojektowanym.

Funkcją zbiornika będzie rednienie i zmagazynowanie osadów przed ich fermentacją. Zbiornik stanowił będzie także bufor dla pomp kierujących osady zmieszane do komór fermentacyjnych.

Do zbiornika kierowane będą następujące media:

- osad wstępny zagłębiony (po zagłębieniach grawitacyjnych) przewodem Dn125 1450 kgsm/d; 5%sm; 29 m³/d
- flotat z zagłębienia szczazcy wprowadzany przewodem tłocznym Dn125 z ob. 12 ok. 80 kgsm/d; ok. 2%sm; ok. 4 m³/d.
- osad nadmierny zagłębiony wprowadzany przewodem tłocznym Dn150 z ob. 9 ok. 1665 kgsm/d; ok. 5%sm; ok. 33 m³/d
- flotat z osadnika wstępnego wprowadzany przewodem tłocznym Dn100 z pompowni ob. 3A

- ok. 110 kgsm/d; ok. 2%sm; ok. 6 m³/d
- flotat z osadników wtórnych wprowadzany przewodem tłocznym Dn100 z pompowni ob. 6 ok. 110 kgsm/d; ok. 2%sm; ok. 6 m³/d

Zaprojektowany został zbiornik elbetowy o średnicy D=6 m, wysokość całkowita H=4,35 m, głębokość czynna Hcz = 3,6 m, pojemność czynna V ok. 100 m³.

Zbiornik zostanie wyniesiony 1,1 m ponad teren i zagłębiony 3,25 m poniżej terenu.

Z dna zbiornika wyprowadzony zostanie przewód ssawny Dn150 do pomp podających osady zmieszane do komór fermentacyjnych, usytuowanych w projektowanej pompowni osadów ob. 12. Zbiornik posiada będzie przelew awaryjny Dn200 odprowadzający nadmiar osadu do najbliższej studzienki kanalizacyjnej.

W zbiorniku zamontowane zostanie mieszadło zatapialne średnioobrotowe o mocy ok. 2,5 kW dla zapewnienia ujednolicenia składu i uwodnienia osadu.

Na pomoście obsługowym mieszadła ustawiony zostanie urawik słupowy, obrotowy o udźwigu 150 kg (wykonanie ze stali 1.4301) celem montażu i demontażu mieszadła.

Z uwagi na wydzielające się nieprzyjemne zapachy, zbiornik osadów zagłębionych zostanie zhermetyzowany - przykryty lekką konstrukcją z laminatu poliestrowo-szklanego. Przekrycie wykonane zostanie jako samonośne, mocowane do korony zbiornika. Odgazy będzie skierowane do biofiltra ob. 13.

W przekryciu należy wykonać następujące:

- otwory pod osadzenie króćców nawiewnego i wywiewnego
- otwory włazowe ok. 0,8x0,8 m
- otwór montażowy dostosowany do zamawianego mieszadła.

Konstrukcja przykrycia musi uwzględnić przeniesienie następujących obciążeń:

- ciężar własny pokrycia laminatowego
- obciążenie niegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji przekrycia
- obciążenie sił przyłożonych w dowolnym miejscu symulujących poruszanie się pracownika po przekryciu dachowym w celu dokonania konserwacji.

Szczegóły rozwiązania projektowego zamieszczono na rysunku T-14.

10.12. Ob. 12 Pompownia osadów

Pompownia osadów jest obiektem nowoprojektowanym.

W przedmiotowej pompowni zlokalizowano pompy pełniące różne funkcje technologiczne tj:

- przetłoczenie zagłębionego osadu wstępnego odbieranego z zagłębionego osadnika ob. 10 po wcześniejszym rozdrobnieniu, do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11,
- przetłoczenie flotatu odbieranego z zagłębionego osadnika ob. 10 (z przyległej komory czerpnej) do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11,
- przetłoczenie zmieszanych osadów zagłębionych zmagazynowanych w zbiorniku ob. 11 do komory fermentacyjnej ob. 14

Pompownia osadów wykonana zostanie jako podziemna sucha komora elbetowa o wymiarach ok. 7,0 m x 9,0 m x 2,9 m, zagłębiona ok. 2,95 m p.p.t. i wyniesiona ok. 0,25 m nad poziom terenu.

Z komór suchych zespółona będzie komora mokra – czerpna flotatu z zagłębionego osadnika o wymiarach ok. 1,5x1,5 m, głębokość ok. 3,1 m.

Ze względu na poziom komory suchej przewiduje się z poziomu terenu zamkniętą klatkę schodową o wymiarach ok. 1,2x6 m, zespółoną z przedmiotową komorą suchą.

W komorze suchej pompowni zainstalowane będą pompy przetwarzające media powstające w węzłach osadowych tj. osad zagłębiony wstępny, osad zmieszany zagłębiony, flotat z zagłębionego osadnika.

Media przetwarzane przez pompownię :

- *Osad wst pny zag szczony* (4-5% s.m.) odprowadzany z zag szczacza ob. 10 przewodem Dn150 kierowany b dzie na układ macerator-pompa i druga pompa rezerwowa z którego przewodem tłocznym Dn125 podawany b dzie do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11. Wykonane zostanie obej cie maceratora. Mo liwa b dzie praca maceratora z dowoln pomp . Na zbiorczym ruroci gu tłocznym zainstalowany b dzie pomiar g sto ci oraz przepływomierz.
Pompy (przystosowane do falownika) sterowane b d od zadanego przepływu, od poziomu warstwy osadu w zag szczacu ob. 10, a tak e w zadanym algorytmie czasowym i od poziomu osadu w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11. Osad wst pny zag szczony z przedmiotowej pompowni podawany b dzie do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 przewodem Dn125.
 - parametry maceratora:
typ: no owy z układem docisku no y do sita, układ pionowy
 $Q=4-30\text{ m}^3/\text{h}$, $N\text{ ok. }2,2\text{ kW}$, ilo : 1 szt.
 - parametry pomp:
typ: wyporowa rotacyjna w układzie pionowym, przystosowana do współpracy z falownikiem
 $Q=4\div 30\text{ m}^3/\text{h}$, $H=0,15\text{ MPa}$, $N\text{ ok. }4\text{ kW}$, ilo : 2 szt.
 - przepływomierz ilo ci osadu Dn80
 - pomiar g sto ci osadu na przewodzie Dn125
 - medium: osad wst pny zag szczony ok. 5%sm
- *Flotat* odbierany z zag szczacza ob. 10 przewodem Dn200 doprowadzany b dzie do komory czerpnej flotatu, a nast pnie przetwarzany b dzie pomp umieszczon w komorze suchej do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11. Na przewodach zainstalowana b dzie armatura zwrotno-zaporowa.
Przewiduje si zamontowanie 2 pomp (1 prac i 1 rez) sterowanych od poziomu flotatu w przyległej komorze czerpnej i od poziomu w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11.
 - parametry pomp:
typ: wyporowa rotacyjna w układzie pionowym
 $Q=\text{ok. }10\text{ m}^3/\text{h}$, $H=0,2\text{ MPa}$, $N_s=\text{ok. }1,5\text{ kW}$, ilo : 2 szt.
- *Osad zmieszany zag szczony* pobierany ze zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 przewodem Dn150 kierowany b dzie na układ macerator-pompa i druga pompa rezerwowa z którego przewodem tłocznym Dn125 podawany b dzie do maszynowni WKF w budynku technologicznym nr 2 ob. 15.
Wykonane zostanie obej cie maceratora. Mo liwa b dzie praca maceratora z dowoln pomp . Na zbiorczym ruroci gu tłocznym zainstalowany b dzie pomiar g sto ci oraz przepływomierz.
Zastosowane b d pompy wyporowe przystosowane do falownika. Wydajno pompy sterowana b dzie od zadanego przepływu oraz od poziomu osadów w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11.
 - parametry maceratora:
typ: no owy z układem docisku no y do sita, układ pionowy
 $Q=4-30\text{ m}^3/\text{h}$, $N\text{ ok. }2,2\text{ kW}$, ilo : 1 szt.
 - parametry pomp:
typ: wyporowa rotacyjna w układzie pionowym, przystosowana do współpracy z falownikiem
 $Q=4\div 20\text{ m}^3/\text{h}$, $H=0,6\text{ MPa}$, $N\text{ ok. }9\text{ kW}$, ilo : 2 szt.
 - przepływomierz ilo ci osadu Dn80
 - pomiar g sto ci osadu na przewodzie Dn125
 - medium: osad zmieszany z flotatami zag szczony do ok. 5%sm

W stropie komory suchej pompowni, nad każdą dymurzą, wykonany zostanie wąż montażowy oraz zainstalowane będą 3 urawiki przenośne, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu dostosowanym do ciśnień obsługiwanych urządzeń.

Wytyczne branżowe

1. Zaprojektować instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciągi wentylacyjne wykonać ze stali kwasoodpornej.
Zainstalować czujnik H_2S .
Należy zapewnić 1 w/h wentylacji grawitacyjnej i 5 wymian wentylacji mechanicznej.
Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywać się będzie:
 - ręcznie przed wejściem do pomieszczenia i wyłączenie po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
 - automatycznie w przypadku załamywania czujnika H_2S
2. W pomieszczeniu zapewnić temperaturę min w zimie $+5^{\circ}C$. Wykonać ogrzewanie elektryczne sterowane od termostatu.

Szczegóły rozwiązania projektowego zamieszczono na rysunku T- 15.

10.13. Ob. 13 Biofiltr

Dla neutralizacji uciążliwych zawań zapachowych powstających w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11 i zagrożeń zanieczyszczeń grawitacyjnym ob. 10 przewiduje się kierowanie odgazów spod przykrytych obiektów do biofiltru odgazów ob. 13.

Odbiór powietrza posiadać będzie regulację przepustnicami.

Zaprojektowano neutralizację uciążliwych zawań zapachowych w oparciu o technologię biofiltracji. Biofiltr powietrza przystosowany będzie do pracy na powietrzu i do pracy automatycznej.

Wydajność biofiltru Q ok. 300 m³/h. Konstrukcja biofiltra ze stali nierdzewnej lub laminatów.

Mikroorganizmy zaszczerpięte w materiale filtracyjnym przerabiają uciążliwe zapachowo substancje gazowe na gazy bez zapachu. Taki sposób biologicznego oczyszczania nie generuje żadnych dodatkowych zanieczyszczeń.

Proces oczyszczania powietrza rozpoczyna się od wyciągu powietrza ze źródła emisji i przetransportowania go za pomocą kanałów wentylacyjnych i wentylatora do nawilacza powietrza. W nawilaczu powietrza następuje wzrost wilgotności względnej powietrza na skutek rozpylania wody w komorze nawilacza. Woda jest rozpylana za pomocą pompy cyrkulacyjnej i zespołu dysz. Po przejściu przez nawilacz, nawilone powietrze systemem kanałów wentylacyjnych transportowane jest do komory powietrznej biofiltra. Komora ta znajduje się pod podłogą, na której leży biomasa - materiał filtracyjny.

Na skutek przyrostu ciśnienia wytworzonego przez wentylator, powietrze wtłoczone do komory powietrznej pokonuje opór hydrauliczny złożeń i przechodzi przez biomasę, gdzie następuje biologiczny rozkład zawań zapachowych. Oczyszczone powietrze swobodnie uchodzi do atmosfery przez górny powierzchni złożeń.

Parametry biofiltru

- Ilość powietrza oczyszczanego – ok. 300 m³/h
- Zdolność usuwania H_2S - 95% przy wprowadzeniu ok. 50 ppm (70 mg/m³) zanieczyszczenia H_2S
Próg zapachowej wyczuwalności H_2S – 0,18 mg/m³
Poniżej 4 mg/m³ - silna nieprzyjemna woń
Powyżej 6 mg/m³ - niebezpieczny dla zdrowia
- Zdolność usuwania amoniaku - 95 % przy 50 ppm (36 mg/m³) zanieczyszczenia NH_3
- Urządzenie przeznaczone do pracy automatycznej i na powietrzu
- Wkład filtra – biomasa
- Wymagany okres gwarancji na urządzenie min 3 lata
- Gwarantowany czas życia złożeń bez regeneracji min. 3 lata
- Główne elementy wchodzące w skład urządzenia do biologicznego oczyszczania powietrza:

wentylator dla wydajności 300 m³/h w wykonaniu ex; wyposażenie zbiornika na biomasę; tablica sterująca; nawilacz wraz z wyposażeniem - pompa zraszania, wypełnienie nawilacza - krzyżowe kanałowe, komora mieszania powietrza dolotowego z powietrzem atmosferycznym, elektrozawór regulujący zraszanie biomasy w okresie letnim, nagrzewnica; instalacja zraszająca złoże wyposażona w grzałki elektryczne.

- Materiały powinny być odporne na korozję.

Wymagania dla instalacji biofiltru:

- wykonanie płyty fundamentowej o wymiarach ok. 3x2,5 m
- instalacja wentylacji od końca poboru w przykryciu obiektu do końca wentylatora
- wykonanie instalacji odbioru odcieków do kanalizacji wewnętrznej
- doprowadzić wodę wodociągową w pobliżu fundamentu. Zużycie wody do 10 l/h
- wykonanie instalacji zasilania elektrycznego i sterowania zespołu urządzeń biofiltru, instalacji przeciwpioruniowej i uziemiaczej. Zapotrzebowanie mocy (wszystkie urządzenia) ok. 5,5 kW

Rozwinięcie projektowe obiektu przedstawiono na rys T-16

10.14. Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF

Funkcja technologiczna komory:

Projektowana wydzielona zamknięta komora fermentacyjna WKF ob. 14 służy będzie do fermentacji mezofilowej osadów wstępnych i nadmiernych generowanych na oczyszczalni w wyniku procesów oczyszczania ścieków.

Fermentacja jest zespołem procesów biochemicznego rozkładu materii organicznej w warunkach beztlenowych. Głównymi zasadniczymi produktami fermentacji są woda, dwutlenek węgla i metan. Celem fermentacji jest stabilizacja osadów generowanych na oczyszczalni ścieków oraz pozyskiwanie energii zawartej w biogazie. Mezofilowa odnosi się do temperatury fermentacji, która dla tej odmiany procesu przyjmuje się najczęściej w zakresie 35-38°C.

Pojemność czynna projektowanej komory fermentacyjnej WKF wyniesie ok. 2300 m³. Dla przyjętych w obliczeniach prognozowanych ilości osadu czas ich fermentacji w komorach wyniesie ok. 29 dob.

Podstawowe parametry technologiczne dotyczące projektowanej komory fermentacyjnej podaje poniższa tabela:

Parametry technologiczne komory fermentacyjnej WKF

| Wielkość | Jednostka | Wartość |
|--|-------------------|---------------------------|
| ILOŚCI OSADÓW: | | |
| dobowa ilość osadu wstępnego + osadów powrotnych (z OWst, OWt, zagęszczacza) | kg sm/d | 1 750 =1450+300 |
| zawartość czynniki organicznych w osadzie wstępnym | % | 80 |
| dobowa ilość czynniki organicznych w osadzie wstępnym | kg sm/d | 1400 |
| stężenie osadu wstępnego | % | 4% |
| objętość osadu wstępnego | m ³ /d | 43,8 |
| dobowa ilość osadu nadmiernego | kg sm/d | 1 660 |
| zawartość czynniki organicznych w osadzie wtórnym | % | 80% |
| dobowa ilość czynniki organicznych w osadzie nadmiernym | kg sm/d | 1 332 |
| stężenie osadu nadmiernego po mechanicznym zagęszczeniu | % | 5% |
| objętość osadu nadmiernego po mechanicznym zagęszczeniu | m ³ /d | 33,3 |
| łączna ilość osadów kierowana do fermentacji | kg sm/d | 3 415 |
| łączna objętość osadów kierowana do fermentacji | m ³ /d | 77,1 |

| Wielko | Jednostka | Warto |
|--|------------------------|--------------|
| stężenie osadu w mieszaninie surowego osadu wstępnego i nadmiernego kierowanych do fermentacji | % | 4,43 |
| FERMENTACJA OSADÓW: | | |
| ilość komór fermentacyjnych | szt. | 1 |
| pojemność czynna komór fermentacyjnych | m³ | 2300 |
| dobowa objętość osadów kierowana do fermentacji | m ³ /d | 77,1 |
| dobowa masa osadów kierowana do fermentacji | kg sm/d | 3415 |
| czas fermentacji | d | 29,8 |
| temperatura fermentacji | °C | 38 |
| dobowa masa cząstki organicznych w osadzie surowym | kg sm/d | 2732 |
| obciążenie komór masą substancji organicznych | kg sm/m ³ d | 1,19 |
| zawartość cząstki organicznych w mieszanym osadzie surowym | % | 80 |
| zawartość cząstki mineralnych w mieszanym osadzie surowym | % | 20 |
| stopień fermentacji cząstki organicznych w osadzie wstępnym | % | 58% |
| stopień fermentacji cząstki organicznych w osadzie nadmiernym | % | 30% |
| ubytek masy osadu wstępnego wskutek fermentacji | kg sm/d | 812 |
| ubytek masy osadu nadmiernego wskutek fermentacji | kg sm/d | 400 |
| dobowa ilość osadu pozostałego po fermentacji | kg sm/d | 2203 |
| zawartość cząstki organicznych w osadzie przefermentowanym | % | 69% |
| zawartość cząstki mineralnych w osadzie przefermentowanym | % | 31% |
| stężenie osadu w komorze = stężenie osadu usuwanego | % | 2,86% |
| dobowa objętość osadu usuwanego | m ³ /d | 77,1 |
| BIOGAZ: | | |
| ilość rozłożonej materii organicznej osadu wstępnego | kg sm/d | 812 |
| jednostkowa ilość biogazu z rozkładu osadu wstępnego | dm ³ /kg sm | 1150 |
| ilość rozłożonej materii organicznej osadu nadmiernego | kg sm/d | 400 |
| jednostkowa ilość biogazu z rozkładu osadu nadmiernego | dm ³ /kg sm | 900 |
| dobowa ilość biogazu z osadu wstępnego i osadu nadmiernego | m ³ /d | 1300 |
| Dobowa produkcja biogazu z os. wst., os. nadm. i tłuszczów | m ³ /d | - |
| średnia godzinowa ilość biogazu | m ³ /h | 54 |
| współczynnik nierównomierności generowania biogazu | - | 2,0 |
| maksymalna godzinowa ilość biogazu | m ³ /h | 110 |

Konstrukcja komory:

Projektowana jest zamknięta komora fermentacyjna gazo- i wodoszczelna w konstrukcji ścian stalowej z płytami szklawionymi. Ściany, kopuła i fundament będą ocieplone. Rodzaj i grubość izolacji będą takie, aby był zachowany współczynnik przenikania ciepła $k=0,35 \text{ W/m}^2\text{C}^\circ$. Fundament komory, czarna denna stożkowa wykonana zostanie w wersji elbetowej.

Maksymalne nadciśnienie robocze biogazu w komorze może wynieść ok. +3,7 kPa, a maksymalne podciśnienie - 0,50 kPa. Bezpiecznik cieczowy ustawiony na ok. +4,5 kPa. Robocze ciśnienie pracy komory zależne będzie od ciśnienia roboczego w zbiorniku biogazu, które utrzymywane będzie na poziomie ok. 3,0 kPa (zabezpieczenie zbiornika biogazu będzie miało nastawę ok. 3,7 kPa).

Komora WKF będzie miała kształt walca o pionowej osi z lekko stożkowym dnem i stożkowym przykryciem o następującej geometrii:

- średnica wewnętrzna komory: 14,5 m,
- wysokość cząstki walcowej komory: 13,94 m,
- cząstka dolna komory: stożek o kącie nachylenia tworzącej 15°, wysokość 1,47 m i średnicy cząstki 1,60 m,

- po rednia górna cz komory: sto ek ci ty o k cie nachylenia tworzej 15°, wysoko ci 1,8 m i rednicy ci cia 2,48 m,
- całkowita wysoko komory (nie licząc grubości ocieplenia stropu i kopuły sto ka górnego): 17,21 m
- wysoko cz ci nadziemnej (nie licząc grubości ocieplenia stropu i kopuły sto ka górnego)): ok. 15,97 m,
- wysoko cz ci podziemnej: ok. 1,37 m.

Z górnym poziomem cz ci walcowej komory WKF zespolona zostanie stalowa komora przelewowa o wymiarach w wietle 2,0 mx1,3 m, wysoko 2,13 m. Na całej powierzchni komory wykonany zostanie pomost stalowy.

Dostęp do centralnej platformy na komorze WKF jak i do komory przelewowej odbywa się b dzie poprzez stalowy pomost o szerokości 1,00 m łączący komorę WKF z klatką schodów projektowaną w wersji elbetowo-murowanej.

Poprzez klatkę schodów poprowadzone będą rurociągi technologiczne zasilające i cyrkulacyjne osadu oraz przewód wody wodociągowej i wody technologicznej. Komora WKF wraz z komorą przelewową i rurociągiem technologicznym będzie ocieplona.

Szczegóły rozwiązania projektowego komory zamieszczono na rysunkach T-7 i T-8.

Wyposażenie komory:

Na stropie komory WKF zostanie zainstalowane następujące wyposażenie:

- dwuwirnikowe mieszadło o pionowej osi obrotu (wraz z mocowaniem) zapewniające mieszanie (homogenizację) osadu w komorze oraz rozbijanie powierzchniowego kołucha (górny wirnik). Mieszadło ma zapewnić pełne wymieszanie komory, ok. 10 wymian objętości komory na dobę.
- układ biogazu (dzwon gazowy) wyposażone m.in. w złożę z pierścieni polipropylenowych do awaryjnego wychwytywania piany, dwie dysze zraszające (nad i pod złożem), rurę wydmuchową i odpowiednie przepustnice odcinające,
- instalacja gaszenia piany wodą technologiczną lub wodą wodociągową
- hydrauliczny zawór bezpieczeństwa (bezpiecznik cieczowy wewnętrzny), nadciśnienie zadziałania +45 mbar i podciśnienie -5 mbar
- wziernik z wycieraczką szczyby,
- sondy pomiarowe.

Podane elementy zamontowane będą kołnierzowo na odpowiednich króćcach przewidzianych na stropie komory. Oprócz tego wyposażenia zainstalowanego na górze komory jej wyposażenie technologiczne stanowi będzie tak e:

- sonda pomiaru temperatury zainstalowana w bocznej ścianie komory,
- instalacje technologiczne, tj. rurociągi z odpowiednią armaturą (omówione poniżej).
- filtr z odwadniaczem służący do usuwania piany i kondensatu z biogazu zainstalowany w komorze filtra (studnia filtra PP ob. 17,6) zlokalizowany będzie poza komorą WKF

Tabele króćców dla armatury kontrolno-pomiarowej i przewodów technologicznych zamieszczono na rysunku T- 17.

Kontrola procesu

Proces fermentacji będzie stale kontrolowany i monitorowany przez takie czujniki jak:

- pomiar ciśnienia;
- radarowy pomiar poziomu osadu w WKF,
- dwa termometry umieszczone na ścianach i jeden na stropie (co oprócz informacji o temperaturze da pojęcie o równomierności mieszania);
- pH-metr mierzący odczyn osadu (pomiar przeniesiony na przewód ssawny cyrkulacji grzewczej).

Analizie poddawany będzie także skład odprowadzanego biogazu, w zakresie zawartości metanu.

Zestawienie punktów kontrolno-pomiarowych dla komory fermentacyjnej zamieszczono w tabeli w punkcie 13.1 opisu oraz na rysunkach: schemacie technologicznym rys. T-2 i rysunkach komory T-17, T-18.

Mieszanie zawartości komór WKF

Dobre wymieszanie całej przestrzeni komory fermentacyjnej jest jednym z elementów decydujących o sprawności procesu fermentacji mezofilowej. Komora wyposażona będzie w mieszadło mechaniczne dwu migłowe umieszczone centralnie, zapewniające wymieszanie zawartości komory.

Oprócz zapewnienia jednorodności składu i temperatury osadu przefermentowanego, mieszanie powinno zapobiegać powstawaniu przestrzeni, w których mogłaby wystąpić sedymentacja. Mieszadło powinno również zapobiegać powstawaniu kołucha, a gdy taki się utworzy – rozbijać go i zatapiać. Skutecznie rozbijanie kołucha będzie można obserwować poprzez specjalny wziernik zamontowany na stropie części gazowej komory.

Intensywne mieszanie komory powinno zapewnić stałą temperaturę w całej pojemności komory.

Parametry mieszadła:

- mieszadło dwu migłowe;
- medium: osad przefermentowany do ok. 6% s.m (przyjęty do obliczeń).
- moc nominalna silnika: 5,5 kW;
- moc mieszania: 3,6 kW;
- prędkość obrotowa mieszadła: ok. 15 obr./min
- masa mieszadła: ok. 2160 kg;
- wykonanie części zanurzonych w osadzie: stal 1.4301 i 1.4404;
- wykonanie silnika w wersji przeciwwybuchowej Ex

Mieszadło migłowe przystosowane do pracy w obu kierunkach tj. zgodnym i przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Kierunek obrotów jest zmieniany 4÷6 krotnie w ciągu doby na czas 5÷10 min. w celu uniknięcia zalegania części włóknistych na łopatkach wirnika.

Doprowadzenie osadu surowego

Osad surowy ujmowany będzie ze zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 i pompowo przewodem Dn125 wtłaczany będzie w rurociągi układu cyrkulacji grzewczej komory fermentacyjnej Dn150 w maszynowni WKF ob. 15.

Po wymiennikach podgrzany osad surowy tj. osad wstępny i nadmierny zagrzany kierowane będzie do komory WKF zbiorczym rurociągiem tłocznym Dn150.

Stworzono możliwość wprowadzania przewodu osadu surowego:

- za pompy cyrkulacji grzewczej i dalej po jego rozdzieleniu na dwa przewody tłoczne, na dwa wymienniki (jeden ciąg pracy, drugi rezerwowo) i dalej po wymiennikach zbiorczym przewodem Dn150 do komory WKF,
- za wymienniki, w przewód zbiorczy Dn150 osadu podgrzanego po wymiennikach do komory WKF

Osad surowy wprowadzony będzie, jako układ podstawowy, powyżej poziomu osadu w komorze WKF i prowadzony będzie w ociepleniu poprzez przyległy do komory klatkę schodów.

Stworzono możliwość wprowadzania osadu surowego poniżej zwierciadła osadu (w dolnej części komory), co będzie wykorzystywane szczególnie w okresie napełniania (rozruchu) komory fermentacyjnej.

Obieg cieplny osadu:

Aby zapewnić fermentacji mezofilów niezbędną jest dostawa ciepła do komory fermentacyjnej. Dostawa ciepła musi być taka, aby zapewnić podgrzanie osadu wie ego zasilać tego komor oraz pokryć straty ciepła. Straty ciepła będą ograniczone dzięki zastosowaniu izolacji termicznej komory. Zaizolowane zostaną także rurociągi obiegu cieplnego osadu, które będą prowadzone również w klatce schodowej.

Obieg cieplny osadu wymuszany będzie przez pompy zlokalizowane w maszynowni WKF w ob. 15. Przewiduje się zainstalowanie dwóch układów macerator, pompa cyrkulacyjna, wymiennik ciepła (1 prac + 1 rez).

Przewiduje się ciąg pracy układu pompowego i regulacji dostawy ciepła poprzez sterowanie temperaturą wody zasilać ciej wymienniki ciepła.

Pobór osadu cyrkulowanego z komory WKF odbywa się będzie z dolnej części komory rurociągiem Dn200. W podstawowym układzie pobór odbywa się będzie rurociągiem biegnącym ze ścian komory, ale opcjonalnie możliwe będzie pobór krótszym rurociągiem wyprowadzonym z bocznej ściany. Otwierana będzie zasuw przynależna do eksploatowanego rurociągu ssawnego.

Rurociąg ten z komory WKF, poprzez klatkę schodową prowadzony będzie pod terenem do maszynowni WKF ob. 15, gdzie zlokalizowane zostały na dolnym poziomie maceratory, pompy cyrkulacji grzewczej i wymienniki ciepła.

Powrót osadu „ciepłego”, tj. podgrzanego w wymienniku odbywa się będzie rurociągiem Dn150 wprowadzonym do górnej części komory WKF. Rurociągiem tym dopływa będzie także osady surowe wpłynie w obieg cieplny osadu (wg. punktu doprowadzenia osadu surowego).

Przewidziano możliwość płukania rurociągów obiegu cieplnego wodą technologiczną wprowadzaną do rurociągów w maszynowni WKF w ob. 15. Popłuczyny z płukania tych rurociągów trafiać będą do komory fermentacyjnej.

Wykorzystując układ rurociągów cyrkulacji grzewczej osadu pobieranego ze ściany bocznej komory fermentacyjnej, poprzez układ połączeń i armatury możliwe będzie przepłukanie stożka dennego polegające na tłoczeniu osadu przewodem dennym ssawnym układu obiegu grzewczego (wykorzystywanego w takim przypadku jako tłoczny).

Stworzono możliwość opróżniania komory WKF (spust awaryjny) z przewodu tłoczego Dn150 cyrkulacji grzewczej poprzez wykonanie na tym przewodzie, przed wymiennikiem, przewodu Dn125 z zasuwą umożliwiającą wprowadzenie osadów do przewodu którym odprowadzany będzie także awaryjnie osad surowy (zmieszany ząg szczony), a następnie do zbiornika osadu przefermentowanego.

Odprowadzenie osadu przefermentowanego (w normalnej sytuacji):

Osad przefermentowany odprowadzany będzie z dolnej części komory fermentacji do komory przelewowej przyległej do górnej części cylindrycznej komory przewodem o średnicy Dn200. Na końcu tego przewodu, po stronie komory przelewowej, zamontowany będzie zawór teleskopowy umożliwiający regulację poziomu osadu w komorze fermentacyjnej. Zawór teleskopowy umożliwiający regulację poziomu osadu w komorze fermentacji w zakresie ok. 50 cm. Osad przefermentowany będzie wypływał poprzez zasuwę teleskopową do komory przelewowej.

Natężenie odpływu osadu przefermentowanego z komory WKF odpowiada będzie natężeniu dopływu osadu surowego do komory – komora WKF pracująca będzie z zasadniczo stałym poziomem napełnienia wynikającym z ustawienia zasuw teleskopowej i ciśnienia biogazu w komorze.

Z komory przelewowej osad przefermentowany będzie odpływał grawitacyjnie rurociągiem Dn 200 (usytuowany przy dnie komory przelewowej z zainstalowaną zasuwą umożliwiającą którą przy normalnej pracy jest otwarta) poza komorę fermentacyjną WKF - do zbiorników osadu przefermentowanego (ob. 16A,B).

Przewidziano możliwość płukania rurociągów Dn200 i Dn125 łączących komory WKF ze zbiornikiem osadu przefermentowanego wodą technologiczną lub wodą wodociągową. Na trasie przewodu osadu przefermentowanego zlokalizowane zostaną studzienki czyszczakowi.

Komora fermentacyjna, zbiornik przelewowy jak i wszystkie przewody osadu nad terenem oraz do gł. boku ci 1,2 m pod nim, wymagają izolacji termicznej zabezpieczającej przed zamarzaniem.

Awaryjne odprowadzenie osadu z komory przelewowej:

W przypadkach szczególnych (awaryjnych) odpływ osadu przefermentowanego z komory może odbywać się inną drogą niż normalnie.

W przypadku wystąpienia pienia niedrogi pionowej rury Dn200 zakończonej zasuwą teleskopową nastąpi przepływ osadu przez przelew awaryjny mający postać krótkiej pionowej rury Dn200 łączącej w trze komory fermentacyjnej z komorą przelewową.

W przypadku niedrogi rurociągu Dn200 odprowadzającego osad z komory fermentacyjnej do zbiornika osadu przefermentowanego (ob. 16 A,B) nastąpi podpięcie trzenia osadu w komorze przelewowej i odpływ osadu z tej komory przelewem awaryjnym Dn200 do kanalizacji.

Oprótnianie komory WKF:

Możliwość oprótniania komory WKF przewidziano w maszynowni WKF ob. 15 poprzez usytuowanie na rurociągu tłocznym obiegu grzewczego Dn150, przed wymiennikiem, odciec przewodu Dn125 z zasuwą na owarach. Układ zainstalowanej armatury zaporowej umożliwi wtłoczenie osadów z komory WKF do przewodu którym odprowadzany będzie także awaryjnie osad surowy (zmieszany zą szczony), a następnie do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 16A,B.

Uwaga:

Operacja oprótniania komory WKF należy przeprowadzać szczególnie ostro na owarach, przy zapewnieniu, że cinienie wewnątrz komory nie spadnie poniżej dopuszczalnego dzięki wystarczającemu dopływowi biogazu ze zbiornika biogazu będącego poprzez wprowadzenie powietrza do komory (w tym drugim wypadku także z zachowaniem środków bezpieczeństwa z tytułu powstającego wtedy dodatkowego zagrożenia wybuchem). Przekroczenie dopuszczalnego ciśnienia wewnątrz komory WKF grozi katastrofą, tj. zniszczeniem konstrukcji komory wskutek parcia atmosferycznego na komorę.

Odprowadzenie cząści pływających:

Na powierzchni osadu w komorach fermentacyjnych mogą zgromadzić się cząści pływające. Zaplanowano układ do usuwania cząści pływających z komory WKF do komory przelewowej. Obejmować będzie rurociąg Dn300 zaczynający się w komorze WKF tu nad rednim nominalnym poziomem osadu w komorze i biegnący do komory przelewowej. Na tym rurociągu znajdować się będzie zasuwą na owarach z napędem ręcznym, normalnie zamknięta.

Przed odprowadzeniem cząści pływających sprawdzeniu podlega będzie czy wylot kołucha Dn300 w komorze przelewowej jest zatopiony.

Operacja spustu kołucha musi być poprzedzona podpięciem ścieków w komorze WKF poprzez podniesienie poziomu wypływu osadu z przelewu teleskopowego o ok. 10 cm, zamknięcie zasuw na przewodzie dolnym Dn200 odprowadzającym osad z komory przelewowej i sprawdzenie, czy osad z komory przelewowej odpływa górnym przewodem Dn200. Przy poziomie osadu w komorze przelewowej powyżej górnej krawędzi przewodu frakcji pływającej Dn300 tj. odpływ cząści pływających jest zabezpieczony zamknięciem hydraulicznym, mo na otworzyć zasuwą na przewodzie spustu kołucha.

Dzięki temu mo na kontrolować usuwanie kołucha nie wypuszczając biogazu.

Skutecznie odprowadzanie cząści pływających będzie mo na kontrolować poprzez wziernik zamontowany nad korytem zbierającym. Po zakończeniu odprowadzania kołucha, stan regulowanych zasuw i przelewów powinien powrócić do pozycji wyjściowej. Wykonywanie wyżej opisanych czynności odbywać się będzie w strefie zagrożenia wybuchem i wymaga przestrzegania stosownych przepisów.

Odprowadzenie biogazu:

Produkowane gazy fermentacyjne określane ogólnie są jako biogaz (lub po prostu gaz). Prognozuje się, że wytwarzany biogaz zawiera będzie ok. 60-70% metanu (CH_4), ok. 30-40% dwutlenku węgla (CO_2) i ok. 0,15% siarkowodoru (H_2S) (tj. ok. 2000 $\text{mgH}_2\text{S}/\text{m}^3$).

Ujmowany w dzwonię gazowym biogaz będzie odprowadzany rurociągiem Dn100 biegnącym po stropie komory i dalej pionowo po zewnętrznej ścianie komory.

Na trasie przewodu biogazu zlokalizowana będzie elbetowa komora filtra PP ob. 27e, w której na rurociągu biogazu zamontowany będzie filtr polipropylenowy z odwadniaczem do wyłapywania ewentualnej piany i wykraplać tego się kondensatu. Wyłapywany kondensat odprowadzany będzie do kanalizacji.

Biogaz pozbawiony ewentualnej piany i kondensatu odpływa będzie dalej rurociągiem Dn100 do odsiarczalni biogazu i dalej przez studnię kondensatu do obiektów gospodarki biogazowej (zbiornik biogazu, kotłownia i kogeneratorownia, pochodnia biogazowa).

Na rurociągu odprowadzającym biogaz z komory WKF przewidziano odwadniacz sieciowy zabudowany w studni odwadniacza SO z samoczynnym odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji.

Instalacja wody lub wody technologicznej:

Woda technologiczna lub woda pitna używana będzie do gaszenia piany jeżeli taka pojawiłaby się w ujściu biogazu (w dzwonię gazowym). Woda technologiczna zostanie doprowadzona do ujścia biogazu w komorze WKF przewodem Dn63 z istniejącej instalacji wody technologicznej.

Woda wodociągowa doprowadzona będzie do instalacji gaszenia piany wodą przewodem Dn80.

Przewód wody technologicznej i wody wodociągowej prowadzone będą we wspólnym ociepleniu z rurociągiem Dn150 zasilającym komorę WKF w osad. Przewód wody technologicznej zostanie podłączony do instalacji gaszenia w ujściu biogazu obejmującym m.in. zawór elektromagnetyczny.

Bezpośrednio przed ujściem na przewodzie wody technologicznej zainstalowany zostanie samoczynny zawór odpowietrzający co-napowietrzający.

Obecnie piana wykrywana będzie odpowiednim czujnikiem zainstalowanym w ujściu biogazu. Po jej wykryciu system automatyki otwiera będzie zawór elektromagnetyczny w ujściu biogazu na ustalony czas i woda technologiczna poprzez dysze znajdujące się w ujściu biogazu będzie zrasza pianę celem jej zgaszenia (likwidacji).

Instalacja wody technologicznej lub wody na komorze WKF będzie mogła być opróżniana poprzez układ zasuw ręcznych przewidzianych w studzience odwodnieniowej przy komorze WKF.

10.15. Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2

Budynek technologiczny nr 2 jest obiektem istniejącym który przewidziany został do przebudowy. W przedmiotowym budynku przewiduje się wydzielenie pomieszczeń o nowym przeznaczeniu technologicznym.

Wobec powyższego w obiekcie przeprowadzone będą prace rozbiórkowe w zakresie demontażu praktycznie wszystkich urządzeń, instalacji technologicznych, a także rurociągów technologicznych i armatury w istniejących pomieszczeniach tj:

- w stacji dmuchaw
- w pomieszczeniu pompowni osadu surowego i nadmiernego
- w pompowni osadu recyrkulowanego
- w stacji odwadniania osadu (pomieszczenie pras filtracyjnych)
- w pomieszczeniach kotłowni

Wykaz urządzeń istniejących w powyższych pomieszczeniach zamieszczony został w punkcie 4.1 (opis obiektów istniejących) niniejszego opisu.

W ob. 15 wykonane będą także prace rozbiórkowo-remontowe w zakresie budowlanym których zakres został szczegółowo opisany w tomie II/1 (cz. architektoniczno-konstrukcyjna) niniejszego projektu.

W obiekcie wykonane zostaną również nowe instalacje tj.

- instalacja wodno-kanalizacyjna
- instalacje elektryczne: siły i oświetlenia, odgromowa, teletechniczna
- instalacje ogrzewania, wentylacji grawitacyjnej i wentylacji mechanicznej
- instalacje technologiczne

W przebudowanym budynku technologicznym nr 2 wydzielone zostaną następujące pomieszczenia:

| nr pomieszczenia | nazwa pomieszczenia | powierzchnia |
|------------------|--|----------------------|
| 03 | Stacja odwadniania i higienizacji osadów | 83,21 m ² |
| 05 | Magazyn | 11,16 m ² |
| 06 | Warsztat | 33,51 m ² |
| 07 | Maszynownia WKF | 14,0 m ² |
| 08 | Sanitariaty | 1,55 m ² |
| 09 | Pomieszczenie porządkowe | 1,04 m ² |
| 10 | Pomieszczenie szaf sterowniczych | 8,66 m ² |
| 11 | Pomieszczenie szaf sterowniczych | 12,11 m ² |
| 12 | Magazyn | 29,66 m ² |
| 13 | Kotłownia i kogeneratorownia | 44,01 m ² |

Szczegóły rozwiązania projektowego instalacji technologicznych w budynku technologicznym nr 2 zamieszczono na rys. T-19.

10.15.1. Maszynownia WKF

Maszynownia WKF zlokalizowana została w istniejącym budynku technologicznym nr 2 na poziomie poniżej powierzchni terenu w pomieszczeniu o wymiarach 4,8x8,7 m.

W maszynowni WKF zainstalowane będą 2 układy (1 pracujący i 1 rezerwowy) związane z cyrkulacją grzewczą osadu z komory fermentacyjnej. W skład każdego układu wchodzi będąc macerator, pompa cyrkulacji grzewczej i wymiennik ciepła o parametrach:

- pompa wirowa z otwartym wirnikiem, n ok. 1500 obr/min. przystosowana do falownika, w ustawieniu suchym poziomym. Pompa zapewnia ok. 1 wymianę objętości komory na dobę.

Parametry pompy:

- wydatek Q ok. 90 m³/h, wysokość podnoszenia H ok. 7,5 m, Ns ok. 9 kW – praca pompy przy normalnie pracującej, wpracowanej komorze WKF
- wysokość podnoszenia H ok. 16 m, Ns ok. 9 kW, praca pompy przy wpracowywaniu, napełnianiu komory WKF osadami

Medium: nagazowany osad fermentowany ok. 3% sm.

Przeznaczenie: cyrkulacja osadu w komorze WKF

- macerator frezowy osadu cyrkulowanego z separatorem
wydatek Q ok 100 m³/h, Ns ok. 5,5 kW.
Instalowany przed pompą cyrkulacji grzewczej.
- spiralny wymiennik ciepła osad/woda o mocy cieplnej maksymalnej 220 kW
Wymienniki ciepła służą do podgrzania osadu fermentującego w komorze WKF. Źródłem ciepła w wymiennikach będzie woda grzewcza o nominalnych parametrach ok. 70/63°C.

Parametry dla jednego wymiennika

- po stronie osadu ok. 3%sm: $Q=94,5\text{m}^3/\text{h}$, $t=36/38^\circ\text{C}$, $p=26,2\text{kPa}$, v ok. 1,9 m/s, przył cza DN 150,
- po stronie wody: $Q=27,6\text{m}^3/\text{h}$, $t=70/63^\circ\text{C}$, $p=9,1\text{kPa}$; v ok. 1 m/s, przył cza DN 150

Rozwiązanie zasilenia wymienników w czynnik grzewczy ujęte jest w innej części projektu (projekt branżowy instalacyjny: ciepła i wentylacja).

Układ macerator + pompa cyrkulacji grzewczej (1 pracujący i 1 rezerwowy) w pobiera białą osad ujmowany z komory WKF ze zbiorczego przewodu ssawnego Dn200 i tłoczy go białą przewodami Dn150 przez wymienniki ciepła (1 pracujący i 1 rezerwowy) z powrotem zbiorczym rurociągiem tłocznym Dn150 do komory WKF.

Osad surowy ujmowany białą z zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 i pompowo przewodem Dn125 wtłaczany białą w rurociągu układu cyrkulacji grzewczej komory fermentacyjnej Dn150 w maszynowni WKF w ob. 15.

Stworzono możliwość przy zastosowaniu armatury zwrotno-zaporowej wprowadzania osadu surowego:

- za pompy cyrkulacji grzewczej i dalej po rozdzieleniu na dwa przewody tłoczne, na dwa wymienniki (jeden ciągły pracujący, drugi rezerwowy), a następnie po wymiennikach zbiorczym przewodem Dn150 do komory WKF,
- za wymienniki, w przewód zbiorczy Dn150 osadu podgrzanego po wymiennikach do komory WKF

W maszynowni WKF przewidziano możliwość opróżniania komory WKF poprzez usytuowanie na rurociągu tłocznym obiegu grzewczego Dn150, przed wymiennikiem, odejścia przewodu Dn 125 z zasuwą odcinającą. Otwarcie tej zasuwki spowoduje wtłoczenie osadów z komory WKF do przewodu którym odprowadzany białą tak e awaryjnie osad surowy (zmieszany zagęszczony), a następnie do zbiornika osadu przefermentowanego ob. 16A,B

Podstawowe parametry technologiczne dotyczące dostawy ciepła dla potrzeb fermentacji podaje poniższa tabela.

Tabela: Parametry dostawy ciepła dla komory fermentacyjnej WKF

| Wielkość | Jednostka | Wartość | |
|---|---------------------|----------------|---------------|
| | | okres "zimowy" | okres "letni" |
| temperatura osadu surowego | °C | 6 | 15 |
| dobowa objętość podgrzewanego osadu surowego | m ³ /d | 77 | 77 |
| średnie zapotrzebowanie ciepła na podgrzanie osadu surowego | KW | 120 | 86 |
| współczynnik nierównomierności podawania ilości osadów surowych | - | 1,4 | 1,4 |
| maksymalne natężenie doprowadzania osadów surowych do komory | m ³ /h | 5 | 5 |
| maksymalne zapotrzebowanie ciepła na podgrzanie osadu surowego | KW | 167 | 120 |
| współczynnik przenikania ciepła dla komory | W/m ² °C | 0,35 | 0,35 |
| powierzchnia wymiany ciepła komór fermentacyjnych | m ² | 1094 | 1094 |
| straty ciepła na instalacjach, mostkach termicznych itp. w stosunku do ciepła traconego przez ściany komory | % | 100% | 100% |
| temperatura otoczenia | °C | -25 | 15 |
| straty ciepła przez ściany komory i instalacje | KW | 40 | 15 |
| średnie zapotrzebowanie na ciepła dla komory | kW | 160 | 100 |
| maks. zapotrzebowanie na ciepła dla komory | kW | 207 | 135 |
| temperatura wody grzewczej na wejściu do wymiennika | °C | ok.70 | ok. 70 |

| Wielkość | Jednostka | Wartość | |
|--|-----------|----------------|---------------|
| | | okres "zimowy" | okres "letni" |
| temperatura wody grzewczej na wyjściu z wymiennika | °C | ok. 63 | ok. 63 |
| ilość wymienników roboczych | szt. | 1 | 1 |
| wymagana obliczeniowa moc cieplna jednego wymiennika | kW | 220 | 150 |
| strata hydrauliczna na wymienniku po stronie osadu | bar | ok. 0,25 | |

Wytyczne dla doboru wymiennika dla wariantu podawania surowego osadu do przewodu tłocznego przed wymiennik

- ilość osadów surowych – ok. 5 m³/h, zawartość ok. 5%sm
- temp osadów surowych w zimie – 6^o C
- ilość osadu cyrkulowanego - 90 m³/h, ok. 3,0 %sm
- temp. osadu cyrkulowanego 37,6^o C
- ilość osadów zmieszanych (cyrkulacyjny+surowy) wprowadzanych na wymiennik – 94,5 m³/h
- temp. osadów zmieszanych (cyrkulacyjny+surowy) wprowadzanych na wymiennik - 36^o C
- temp. osadów po wymienniku – 38^o C
- obliczeniowa moc wymiennika ok. 207 kW

Wytyczne dla doboru wymiennika dla wariantu podawania surowego osadu do przewodu tłocznego za wymiennik

- ilość osadu cyrkulowanego kierowanego na wymiennik - 90 m³/h, ok. 3 %sm
- temp osadu cyrkulowanego kierowanego na wymiennik - 37,6^o C
- temp. osadu cyrkulowanego po wymienniku - 39,6^o C
- ilość osadu surowego wprowadzanego po wymienniku w przewód tłoczny – ok. 5 m³/h, zawartość ok. 4,4%sm
- temp. osadu surowego wprowadzanego po wymienniku – 6^o C
- ilość osadów zmieszanych (cyrkulacyjny +surowy) wprowadzanych na WKF – 94,5 m³/h
- temp. osadów zmieszanych (cyrkulacyjny +surowy) wprowadzanych na WKF – 38^o C
- obliczeniowa moc wymiennika ok. 207 kW

Wytyczne instalacyjne

- Wykona instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciąg wentylacyjny wykona ze stali kwasoodpornej. Należy zapewnić 3 wymiany na godzinę wentylacji mech i 1w/h wentylacji grawitacyjnej oraz 2 w/h wentylacji mechanicznej awaryjnej. Wentylacja grawitacyjna w układzie wyłaznym przy pracy wentylacji mechanicznej. Uruchomienie i wyłączenie wentylacji odbywać się będzie:
 - ręcznie przed wejściem do pomieszczenia/obiektu i po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
 - automatycznie w przypadku załamania czujki CH₄ lub H₂S umieszczonej w pomieszczeniu. Załączenie wszystkich wentylatorów mechanicznych.

Należy zaprojektować instalację ciepła technologicznego dla wymienników ciepła do WKF jak i instalację centralnego ogrzewania dla tego pomieszczenia.

W pomieszczeniu zainstalowane będą 2 wymienniki spiralne tj. 1 prac i 1 rez oraz 2 pompy cyrkulacyjne osadu i 2 maceratory.

Ciepło do wymienników w postaci wody grzewczej o parametrach Tz/Tp=90/70°C należy doprowadzić z pomieszczenia kotłowni i kogeneratorki zlokalizowanych w tym budynku.

Aby nie doprowadzić do „przypiekania” osadu do cianek wymienników temperaturę czynnika grzewczego przed wymiennikiem należy obniżyć do ok. 70°C na zaworze

trójdrogowym mieszającym z siłownikiem współpracującym z regulatorem, czujnikami temperatury i pompą cyrkulacyjną, którą należy przewidzieć dla każdego wymiennika.

2. W pomieszczeniu zapewnić temp. w zimie min $+8^{\circ}\text{C}$.
3. W pomieszczeniu należy wykonać doprowadzenie wody technologicznej w rejon wymienników i zainstalować zawór kulowy z kółkami do wrot.

10.15.2. Stacja odwadniania i higienizacji

Urządzenia i instalacje stacji odwadniania i higienizacji zainstalowane będą w budynku ob. 15 w wydzielonym pomieszczeniu o wymiarach 7,15x11,8 m.

Do odwadniania kierowany będzie osad przefermentowany pobierany pompami nadawymi ze zbiorników osadu przefermentowanego ob. 16 A,B.

Osad ze zbiorników osadu przefermentowanego doprowadzany będzie istniejącym przewodem Dn250 na pompy typu wodorowego, którymi kierowany do urządzeń odwadniania. Odwadnianie prowadzone będzie na dwu wirówkach (1 pracująca i 1 rezerwowa) i wspomagane będzie polielektrolitem.

W układzie podstawowym, odwodniony osad przy zawartości suchej masy w granicach 22-25%, układem przenośników spiralnych będzie odbierany bezpośrednio na drodze transportu i przewożony do suszenia w suszarniach słonecznych, gdzie odwodniony zostanie do ok. 70%sm.

Odwodniony osad może być też odbierany przez układ przenośników spiralnych do higienizacji. Higienizacja prowadzona będzie w mieszalce osadu z wapnem palonym dodawanym w ilości 20-30% w stosunku do suchej masy osadu. Mieszanina osadu z wapnem układem przenośników łopatkowych kierowana będzie na drogę transportu i wywożona do zagospodarowania przyrodniczego.

- ilość osadów przefermentowanych – 2203 kg sm/d, tj. ok. 77 m³/d o zawartości ok. 2,9% sm
- ilość osadów odwodnionych (dla odwodnienia 22%sm) – ok. 10,0 m³/d
- zakładany czas pracy wirówki – ok. 8 h
- parametry pracy wirówki (w układzie pracy 1 wirówki): q ok. 276 kgsm/h; ok. 9,6 m³/h

W zakres kompletnej dostawy instalacji odwadniania wchodzi :

- wirówka dekantacyjna (szt. 2 tj. 1prac. i 1 rezer.);
 - przepustowość wirówki 6 - 12 m³/h;
 - zawartość suchej masy przed wirówką 2 - 4 % s.m.;
 - wydajność s.m. dla 1 wirówki do 350 kg s.m./h;
 - stopień odwodnienia 22 - 25 % s.m.;
 - zużycie polielektrolitu 6 - 10 kg/t s.m.
 - moc zainstalowana 28 kW (dla 1 wirówki)
 - moc pobierana 21kW (dla 1 wirówki)
 - ilość wody do płukania bębna wirówki max 4000 l/cykl (15÷20 min)
 - ilość wody do stacji polielektrolitu max 3000 l/h
 - ciśnienie wody płuczącej 5 – 7 bar;
 - czas pracy instalacji ok. 8 h/db.
- przepływomierz elektromagnetyczny (szt. 2);
- pompa nadawczy wodorowa rurowa sterowana falownikiem (szt. 2):
 - wydajność 5 – 12 m³/h;
 - ciśnienie robocze 2 bary;
 - moc silnika ok. 2,2 kW
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- automatyczna stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu (szt. 1);

- trzykomorowy zbiornik mieszania, dojrzewania i magazynowania polielektrolitu;
 - system dozowania sproszkowanego polielektrolitu;
 - pojemnik na polielektrolit;
 - system rozcieńczenia polielektrolitu z armaturą ;
 - mieszadła elektryczne ze stali nierdzewnej;
 - czujnik poziomu w zbiorniku magazynowym;
 - rurociągi osadowe i przewody polielektrolitu ze stali KO z kompletną armaturą ;
 - pompa robocza emulsyjna;
 - szafka zasilająca sterownicza ze sterownikiem mikroprocesorowym;
- przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu (szt. 2);
 - pompa robocza roztworu polielektrolitu sterowana falownikiem (szt. 2):
 - wydajność 1,0 – 2,5 m³/h;
 - ciśnienie tłoczenia max 4 bary;
 - moc silnika 0,75 kW
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem.
 - system sterowania, szafa sterownicza dla pomp nadawczych, wirówek i pomp polielektrolitu;
 - kable zasilające i sterownicze pomiędzy szafą sterowniczą a wszystkimi urządzeniami i AKPiA.

Instalacja higienizacji osadu obejmowała b.dzie:

- dwuwałowy mieszacz osadu z wapnem o przepustowości do 5m³/h,
- silos na wapno w układzie pionowym o pojemności 16÷21 m³ wyposażony w:
 - przewód załadunkowy DN80 (załadunek pneumatyczny), wskaźnik poziomu napełnienia (pomiar ciśnienia), czujnik ciśnienia, filtr tkaninowy powietrza (strumień powietrza), kłapa bezpieczeństwa, właz rewizyjny, barierka zabezpieczająca, drobina wejściowa (na dach silosa), elektrowibrator N=0,25kW (do wzruszania wapna w silosie) zasuwana odcinając (nożem) z nadciśnieniem, mieszacz boczny, dozownik (podajnik) wapna (Q=30+100 kg/h, N=0,37kW).

Przerobiono urządzenia bezwładne zgodnie z zestawieniem wg. punktu 12 opisu objęte b.dzie kompleksowa dostawa .

W pomieszczeniu stacji odwadniania i higienizacji zamontowane b.dzie wciągarki ruchome przejezdne ruchome o udźwigu 1,0 t, które służyły b.dzie do prac montażowych i remontowych związanych z pracami wirówek odwadniających.

Wytężenie instalacyjne

1. Wykonać instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i grawitacyjnej z systemem detekcji. Ciągły wentylacyjny wykonać ze stali kwasoodpornej. Należy zapewnić 3 wymiany na godzinę wentylacji mechanicznej i 2 w/h wentylacji mechanicznej awaryjnej oraz 1w/h wentylacji grawitacyjnej. Wentylacja grawitacyjna w układzie wyłaznym przy pracy wentylacji mechanicznej. Uruchomienie i wyłaz wentylacji odbywa się b.dzie:
 - ruch przed wejściem do pomieszczenia/obiektu i po wyjściu z niego,
 - automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
 - automatycznie w przypadku załadowania czujki CH₄ lub NH₃ umieszczonej w pomieszczeniu - załadowanie wszystkich wentylacji mechanicznych.
2. W pomieszczeniu zapewnić temp min w zimie +8°C .
3. W pomieszczeniu należy wykonać instalację wody wodociągowej, wody technologicznej i kanalizacji sanitarnej

Instalacja wody technologicznej

Woda technologiczna wykorzystywana będzie do płukania wirówki w ilości ok. 12 m³/h przez ok. 20 min. Wykonana będzie przyłącze 2" w pobliżu wirówek.

Instalacja wody wodociągowej

Woda wodociągowa w pomieszczeniu doprowadzona będzie do następujących celów:

- do stacji polielektrolitu – ok. 20 m³/d, ok. 3 m³/h, ale może być konieczna przy braku wody technologicznej (przypadek awaryjny) wykorzystywania jej do płukania wirówki. Wykonane będzie przyłącze 2" w pobliżu stacji
- umywalki (z miejscowym podgrzewaczem elektrycznym wody)
- zaworu kulowego z możliwością podłączenia w przyszłości

Kanalizacja sanitarna

ścieki w pomieszczeniu odbierane będą z:

- wirówek w postaci odcieku z osadu ok. 8,5 m³/h i z płukania wirówki 4 m³/20 min (12 m³/h)
- wpustów podłogowych i odwodnień liniowych ze spłukiwania posadzki,
- umywalki

10.15.3. Kotłownia i kogeneratorownia

W ramach przebudowy budynku ob. 15 wydzielono w nim nowe pomieszczenie kotłowni i kogeneratorowni o wymiarach 5,37x8,2 m.

Wytwarzany biogaz w komorze fermentacyjnej będzie magazynowany po separacji zanieczyszczeń w zbiorniku biogazu.

Oczyszczony biogaz jest paliwem odnawialnym i kierowany będzie do spalania w silniku kogeneracyjnym pozwalającym na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej lub na kotły. Jako paliwo uzupełniające (zastępcze) wykorzystywany będzie gaz LPG doprowadzany do pomieszczenia kotłowni i kogeneratorowni z istniejących zbiorników gazu LPG.

Założenia energetyczne

- Agregat kogeneracyjny dobrany został w oparciu o produkcję biogazu wytwarzanego w komorze fermentacyjnej ob. 14 tj.:
 - ilość biogazu średniodobowa – 1300 m³/d
 - ilość biogazu średniogodzinowa – 54 m³/h
 - ilość biogazu max godzinowa – 110 m³/h
- Zapotrzebowanie ciepła technologicznego dla ogrzewania komory fermentacyjnej WKF w okresie zimy – średnio 160 kW, max 207 kW
- Zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie obiektów – 215 kW (ob. 1, ob. 2, ob. 9, ob. 15, ob. 23)

Zabezpieczenie bilansu ciepłego oczyszczalni przewidziano z następujących źródeł:

- 1 kogeneratorsa o mocy cieplnej Q= 180kW ,
- 2 kotłów wodnych o mocy cieplnej Q=235kW /1 jako rezerwa ciepła/
Łącznie Q = 2 x 235 + 180 = 650 kW

Do pracy ciągłej przewidziano agregat kogeneracyjny jako podstawowe źródło ciepła, oraz 1 kotłownię wodną pracującą nadwyżkę w sezonie grzewczym.

Wyprodukowany biogaz na oczyszczalni spalany będzie w kogeneratorze. W kotłach spalany będzie gaz LPG, magazynowany w 2 istniejących zbiornikach LPG o pojemności V=6700 i 6400l stanowi on uzupełnienie bilansu ciepłego oczyszczalni w sezonie grzewczym, z możliwością spalania nadwyżki biogazu w kotłach oraz w okresach przeglądów i remontu agregatu.

Rozwiązanie projektowe kotłowni i kogeneratorowni zamieszczono na rys. T-19.

Kogenerator

Ciepłe zapotrzebowanie na energię elektryczną oczyszczalni pokryte zostanie z projektowanego modułu kogeneracyjnego, z którego to w wyniku spalania biogazu wytwarzana będzie w skojarzeniu energia elektryczna i ciepła.

Energia ciepła pozyskiwana jest z modułu z odzysku ciepła z chłodzenia agregatu, oraz odzysku ciepła ze spalin na wymienniku w postaci wody grzewczej o parametrach wody $T_z/T_p=90/70^{\circ}\text{C}$.

Odbiór wody grzewczej z kogeneratora wykorzystany zostanie do celów c.t.+c.o i technologicznych oczyszczalni zabezpieczając potrzeby cieplne oczyszczalni w sezonie zimowym i grzewczym.

W rozwoju dobrano 1 kogenerator przystosowany do spalania biogazu o mocy cieplnej **$Q_c=180\text{kWth}$** , elektrycznej **$Q_e=123\text{kWe}$** , i całkowitej mocy **$Q_w=341\text{kW}$** przy pracy ciągłej i równoległej z siecią.

Poziome emisje zanieczyszczeń będzie spełniać wymagania normy ochrony środowiska TA Luft:

- NO_x $<500\text{ mg/nm}^3$
- CO $<1000\text{ mg/nm}^3$

W okresie letnim ciepło z agregatu wykorzystywane zostanie do podgrzania osadu w wymienniku WKF, przy braku zapotrzebowania w ciepło /gorące dni/ nadmiar ciepła odzyskiwany z pracującego agregatu wytracany zostanie na chłodnicę powietrznej dostosowanej do pełnego zrzutu ciepła z modułu kogeneracyjnego.

Spaliny z agregatu po przejściu przez tłumik akustyczny zabudowany za obudowę kogeneratora odprowadzane będą poprzez projektowany komin o średnicy wewnętrznej $D_w=150\text{mm}$ wykonany ze stali nierdzewnej nad dach budynku.

Technologia kominowa i montaż dopuszczona do pracy w nadciśnieniu do 5000Pa .

Jako paliwo podstawowe dla agregatu przewidziano biogaz odsiarczony i odwodniony z instalacji biogazu na terenie oczyszczalni, doprowadzony do naściennego szafki z kurkiem gazowym i głowicą gazową ZM znajdującą się na ścianie budynku kotłowni - agregatorowni. Silnik będzie pracował na zasadzie priorytetu produkcji prądu elektrycznego, stąd te należy zapewnić ciągły odbiór ciepła od silników.

W przypadku przekroczenia temperatury powrotu z układu grzewczego powyżej $+70^{\circ}\text{C}$, uruchamiany będzie układ chłodzenia awaryjnego. Realizowane to będzie poprzez układ oparty na wymienniku płytowym po stronie glikol/woda **WG-1**, oraz chłodnicy powietrznej **CH-1** umieszczonej na zewnątrz obok budynku.

Do wymuszenia obiegu wody chłodzącej/grzewczej w agregacie $T_z/T_p=90/70^{\circ}\text{C}$ dobrano pompę obiegową **PA**.

Regulacja temperatury wody dopływającej do agregatu na poziomie min. $+60^{\circ}\text{C}$ odbywać się będzie na zaworze regulacyjnym **ZM-5** mieszającym.

Do wymuszenia przepływu roztworu glikolowego w układzie chłodzenia silnika dobrano pompę **PG1**, regulację temperatury czynnika chłodzącego przeprowadzono na zaworze 3-drogowym rozdzielającym **ZR-1**. Stabilizację ciśnienia w układzie dokonano poprzez dobór naczynia wzbiorczego przeponowego **NW1**.

Ilość ciepła wyprodukowana przez kogenerator mierzona poprzez licznik ciepła **LC-2**

Wszystkie procesy technologiczne przyporządkowane dla agregatu są sterowane przy użyciu układu automatyki w dostawie z agregatem. Funkcje nadrzędne takie jak: wentylacja, chłodzenie awaryjne oraz układ sprężenia elektrociepłowni z projektowaną kotłownią wodną sterowane są poprzez układ automatyki nadrzędnej dostarczanej z agregatem.

Schemat cieplny kotłowni i kogeneratorowni zamieszczono na rys. T-31.

Kotły wodne.

Kotły wodne stanowią będą uzupełnienie bilansu ciepła, oraz zabezpieczenie potrzeb cieplnych oczyszczalni w okresie planowanych przeglądów agregatu /postój/, oraz ewentualnych stanów awaryjnych agregatu. Instalacja hydrauliczna kotłów została połączona

z instalacji hydraulicznych agregatów, stanowić wspólne źródło ciepła dla potrzeb oczyszczalni w układzie nadciśnieniowym.

W rozwiązaniu projektowym dobrano 2 kotły wodne o mocy cieplnej **Q=235kW** i ciśnieniu $P=4,0$ bara z regulatorami kotłowni, zabezpieczające potrzeby grzewcze i technologiczne oczyszczalni.

W kotle zamontowany zostanie palnik opalany biogazem i gazem LPG sterowany z regulatora kotłowego.

Spaliny z kotła odprowadzane są poprzez komin dwuścienny ocieplony z stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej $D_w=250$ mm.

Wysokość kolumny ok. $H_{ok}=8,0$ m n.p.t. mocowany do zewnętrznej ściany kotłowni.

Dane techniczne kotła:

| | |
|-----------------------------------|---------|
| - wydajność znamionowa (cieplna) | 235kW |
| - maks. nadciśnienie dopuszczalne | 4,0 bar |
| - średnica wylotu spalin | 200 mm |
| - masa całkowita ok. | 790 kg |
| - poj. wodna kotła ok. | 430 l |

Kocioł wodny wyposażony będzie w następujący sprzęt:

- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i palnika kotłowego,
- zawór bezpieczeństwa /ZB-1/
- ogranicznik poziomu wody w kotle,
- zawory odcinające wody zasilającej i powrotnej
- okablowanie
- opomiarowanie: ciśnienie, temperatura wody zasilającej,
- pomiar zużycia biogazu na ciecie przypalnikowej

Układ zabezpieczenia kotła.

Dostarczany z kotłem regulator kotłowy wraz z termostatem umożliwiający sterowanie przez kocioł /palnik kotłowy/ zadanej temperatury pracy.

Kocioł zabezpieczony zostanie również przed powrotem wody o niskiej temperaturze do kotła /wymagana dla biogazu $T_{min}=65^{\circ}\text{C}$ / poprzez montaż zespołu podmieszania składającego się z pompy mieszającej /PK/ i zaworu mieszającego /ZM-2/ z siłownikiem.

Po osiągnięciu wymaganej temperatury powrotu wody w układzie mieszającym woda zasilająca podawana jest do wspólnego rozdzielacza zasilającego kocioł i agregat kogeneracyjny.

Współpraca kogeneratorowni z kotłownią

Ciepło pozyskiwane z kogeneracji przekazywane do wody o parametrach 90/70°C podłączone zostanie do projektowanej instalacji kotłowej na poziomie rozdzielaczy kotłowych tworząc wspólne źródło ciepła dla zabezpieczenia potrzeb technologicznych i cieplnych oczyszczalni.

Praca jednostek grzewczych przewidziana jest w kolejności: kogeneratory, kocioł nadciśnieniowy nr 1 lub nr 2, dostosowujący pracę poszczególnych urządzeń do zmiennego bilansu cieplnego i biogazowego zapotrzebowania na ciepło.

Rozprowadzenie ciepła na oczyszczalnię odbywa się bezpośrednio ze wspólnego rozdzielacza cieplnego w kotłowni do zewnętrznej sieci cieplnej.

Z kotłowni do maszynowni WKF doprowadzona będzie woda grzewcza o parametrach 90/70°C.

Układ regulacji (obniżenia) temperatury wody grzewczej wykorzystywanej do zasilania wymienników ciepła dla potrzeb zapewnienia ciepła technologicznego do komory fermentacyjnej ob. 14 wykonany będzie w maszynowni WKF.

Sygnały z monitoringu pracy kogeneratorowni i kotłowni wyprowadzone zostaną do pomieszczenia centralnej dyspozytorni na oczyszczalnię.

Kogeneratorownia i kotłownia będą pracowały w cyklu bezobsługowym tj. wymagana obecność obsługi raz na zmianę. Zaplecze socjalno - sanitarne dla pracowników obsługi zabezpieczone jest w budynku administracyjno-socjalnym ob.23.

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu kotłowni i kogeneratorowni

W celu zapewnienia wymaganej ilości powietrza, niezbędnej do prawidłowego działania agregatów, wykonano instalację wentylacyjną mechaniczną nawiewno-wywiewną, oraz grawitacyjną dla całego pomieszczenia kotłowni i agregatorowni.

Zadaniem wykonanej instalacji wentylacji mechanicznej będzie dostarczenie strumienia powietrza dla prawidłowego przebiegu procesu spalania paliwa podczas pracy agregatu, oraz zapewnienie niezbędnego strumienia powietrza dla chłodzenia agregatu.

Pracujący agregat energii skojarzonej oddawał będzie znaczny ilość ciepła poprzez konwekcję jak i promieniowanie z elementów silnika, generatora, wymienników ciepła, oraz przewodów.

Zadaniem instalacji wentylacyjnej będzie odbiór nadmiaru ciepła powstającego w czasie pracy jednostki kogeneracyjnej.

Wentylacja grawitacyjna pomieszczenia agregatorowni i kotłowni ma za zadanie wentylować pomieszczenie w okresach postoju i planowanych remontów agregatu, oraz pracy kotłów.

Wentylacja mechaniczna

Dobry kogenerator w czasie pracy wymaga doprowadzenia do pomieszczenia powietrza w ilości $V=3300\text{m}^3/\text{h}$ do spalania i chłodzenia bloku.

Dla potrzeb agregatu wykonano czerpnię cienną zewnętrzną typ A o wym. 630x630mm /szer.x wys./, a od strony pomieszczenia przepustnic wielopłaszczyznową PW o wym. 630x630mm z siłownikiem, umożliwiający otwarcie jej z chwilą uruchomienia agregatu.

Zasysane powietrze zewnętrzne do pomieszczenia następuje poprzez wentylator osiowy zabudowany w obudowie ko generatora umożliwiający przepływ powietrza chłodzącego wzdłuż bloku silnika agregatu, powodując jego schładzanie.

Ogrzane powietrze opływające korpus jest poprzez wentylator osiowy usuwane z nadbudowy agregatu kanałem wentylacyjnym wyprowadzonym nad dach pomieszczenia poprzez przepustnicę PW z siłownikiem i wyrzutnią cienną o wym. 630x315mm.

Wentylacja grawitacyjna

W okresie postoju agregatów /planowane przeglądy i remonty/, kiedy wentylacja mechaniczna jest wyłączona, wywiew powietrza z pomieszczenia agregatorowni i kotłowni przewidziano poprzez 2 wywietrzaki dachowe typ C Dn=315mm ustawione na podstawie dachowej Dn=315mm.

Dobre wywietrzaki zapewniają 2-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

Nawiew grawitacyjny powietrza do pomieszczenia poprzez czerpnię cienną o wym. 630x630mm umieszczoną w ścianie zewnętrznej.

Podgrzew osadu w wymiennikach WKF

Projekt przewiduje podgrzew osadu z zastosowaniem układu podmieszania obniżającego temperaturę czynnika grzewczego wchodzącego na wymiennik WKF eliminujący tzw. „efekt przypiekania osadu” bezpośrednio wodą grzewczą wysokotemperaturową i precyzyjną regulacją temperatury osadu na kład wymienniku - jest zrealizowany poprzez zawór mieszający czterodrogowy **ZM-4** z siłownikiem, pompą obiegową wymiennika **PW1-2** czujniki temperatury zamontowane na rurociągu osadowym i wody grzewczej zasilającej wymiennik /obniżająca temperatura/. Cały układ sterowany jest i regulowany z szafy poprzez sterownik nadzorujący pracę układu.

Instalacja biogazu

Biogaz do pomieszczenia agregatorowni i kotłowni doprowadzono z projektowanej sieci biogazu Dn=100mm (rury PE).

Przed budynkiem w odległości ok. 1,5m dokonano przejścia z rur PE na stal. k.o. Dn=100mm zakończone na ścianie budynku zaworem kulowym Dn=100mm na wys. ok. 0,8m nad terenem.

Za zaworem odcinającym zamontowano głowicę gazową Dn=100mm /biogaz/ wchodzącą w skład tzw. Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa wyposażonego dodatkowo w:

- moduł alarmowy
- sygnalizator optyczny
- sygnalizator akustyczny
- detektory gazu (szt-3)

zamontowane w pomieszczeniu agregatorowi i kotłowni pod stropem (2 szt), 1 szt nad posadzką obok kotłów, odcinającą głowicę dopływ biogazu i gazu LPG w hali kogeneratorowi i kotłowni w przypadku stwierdzenia przez detektory obecności metanu (nieszczelności instalacji gazowej)

Główny zawór odcinający biogazu wraz z kurkiem kulowym i głowicą zabudowane zostaną w naściennym zamykanej skrzynce o wym. 1,0x1,2x0,5m.

Do wykonania instalacji biogazu zastosowano rury i kształtki ze stali nierdzewnej k.o. którymi biogaz doprowadzony zostanie do rozdzielacza Dz=139x2,9mm, L=3,0m a następnie indywidualnymi podejściami do kogeneratora i kotłów.

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

Instalacja gazu LPG

Dla potrzeb uzupełnienia bilansu cieplnego oczyszczalni i stanów awaryjnych związanych z dostawą biogazu do kogeneratora i kotłów przewidziano wykorzystanie istniejącej instalacji gazowej LPG magazynującej gaz w 2 zbiornikach stalowych o poj. V=6700 i 6400l.

Doprowadzenie gazu LPG nastąpi z przyłącza doprowadzonego do zewnętrznej ściany bud. kotłowni i zakończone zaworem kulowym Dn=32mm.

Za zaworem zamontowana zostanie głowica gazowa – 32mm odcinająca dopływ gazu do pomieszczenia kotłowni w przypadku stwierdzenia przez czujnik detekcji gazu nieszczelności w instalacji LPG (monta nad posadzką).

Zawór kulowy odcinający i głowicę gazową umieszczono w naściennym skrzynce stalowej o wym. 1,0x1,2x0,5m.

Przed każdym urządzeniem gazowym zamontowany będzie zawór kulowy gazowy odcinający dopływ gazu do urządzenia.

Ciepłota gazu przed zaworem odcinającym kotły $p_e=30\text{mbar}$.

Obsługa kotłowni i kogeneratorowni

Pracę kotłowni i agregatorowi przewidziano w układzie automatycznym, eliminując stały dozór obsługi. Okresowo w ciągu doby należy dokonywać przeglądu i konserwacji urządzeń i armatury. Ciężkie należy stosować do wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi i konserwacji kotłów, palników i kogeneratora.

Dla prawidłowego działania niezbędnym jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji elektrociepłowni, a w szczególności:

- kontrola założonych parametrów pracy urządzeń,
- okresowe przeglądy techniczne urządzeń,
- kontrola szczelności instalacji paliwowej i spalinowej,

Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnioną służbę eksploatacyjną.

10.16. Ob. 16A,16B Zbiorniki osadu przefermentowanego

Przeznaczeniem zbiorników osadu przefermentowanego będzie odgazowanie osadu przefermentowanego odprowadzanego z komory fermentacyjnej ob. 14.

Projekt przewiduje wykorzystanie na zbiorniki osadu przefermentowanego dwóch istniejących komór fermentacyjnych które przystosowane zostaną do nowej funkcji technologicznej.

Istniejące komory poddane będą przystosowawczym pracom remontowym branży budowlanej.

Zlikwidowany zostanie przewód podający osad z istn. pompowni oraz przewody odprowadzające ciecz nadosadów w istn. komorach. Spowoduje to konieczność zasklepienia otworów po likwidowanych przewodach.

Wykonane zostaną nowe przejścia w kładzie zbiorniku dla wprowadzenia przewodu Dn200 doprowadzającego osad przefermentowany z projektowanej komory fermentacyjnej ob. 14.

Na kładzie przewoźnicy doprowadzającym osad przefermentowany do zbiornika projekt przewiduje wykonanie studzienki czyszczakowej w których zainstalowane będą zasuwki odcinające (z trzpieniem wyprowadzonym powyżej terenu), dla umożliwienia czasowego przydzielania zbiornika osadu dla odbioru osadu przefermentowanego.

Pokrycie dachowe istniejącego zbiornika ob. 16 A wymaga remontu budowlanego.

Dodatkowo w tym zbiorniku zainstalowane zostanie nowe mieszadło pionowe dwumigłowe mocowane do stropu zbiornika.

Moc mieszadła ok. 2,2 kW, obroty ok. 1400 obr/min, rednica migieł mieszadła ok. 2500 mm i 2900 mm. Mieszadło pracowało będzie przy zmiennych kierunkach obrotów sterowanych w układzie czasowym.

Uwzględniając nowy poziom wprowadzenia do kładzie zbiornika przewodu osadu przefermentowanego, pojemność czynna kładzie zbiornika wyniesie 724 m³.

Do stacji odwadniania w ob. 15 osad ze zbiorników osadu przefermentowanego ob. 16 A,B kierowany będzie istn. układem przewodów technologicznych. Do pomieszczenia odwadniania w budynku technologicznym nr 2 wprowadzony jest przewód Dn250.

Szczegóły rozwiązania projektowego obiektów zamieszczono na rys. T-19 i T-20.

10.17. Instalacja biogazu

Obiekty biogazu, nowoprojektowane tj:

- Zbiornik biogazu ob. 17.1
- Wzłaz rozdzielczo-pomiarowy ob. 17.2
- Odsiarczalnica biogazu ob. 17.3
- Pochodnia biogazu ob. 17.4
- Studnia kondensatu ob. 17.5
- Studnia filtru PP ob. 17.6

objęte będą kompleksowo dostawą instalacji biogazu.

10.17.1. Ob. 17.1 Zbiornik biogazu

Biogaz z komory fermentacyjnej poprzez odsiarczalnica biogazu kierowany będzie do zbiornika niskociśnieniowego, dwupowłokowego ze zmienną pojemnością wewnętrzną.

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

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

Wyposażenie zbiornika stanowi m. in.

Membrany zbiornika, wizjer, zestaw mocujący membrany do fundamentu, kołnierze biogazu, sonda pomiaru poziomu z przetwornikiem, wentylatory powietrza 1+1, klapy zwrotne z przepustnic regulacyjnymi, przewody powietrza z wzmocnionego tworzywa, bezpiecznik cieczowy, szafka elektryczna, bezpiecznik cieczowy.

Parametry technologiczne

- Pojemność zbiornika: 600 m³
- średnica całkowita zbiornika: 11,07 m
- Wysokość całkowita zbiornika: 8,31 m
- średnica mocowania membran do fundamentu: 9,71 m
- Max. dopływ biogazu 100 Nm³/h
- Max. odpływ biogazu 100 Nm³/h
- Króćce dopływu biogazu - min. DN 100
- Króciec odpływu biogazu - min. DN 100
- Materiał el. stalowych: kołnierzy, bezpiecznika, klap zw., przepustnicy AISI 304
- Temperatura maksymalna biogazu 40°C
- Ciężarownia robocza biogazu w zbiorniku: 30mbar
- Ciężarownia zadziałania bezpiecznika zbiornika: ~ 37 mbar
- Wydajność wentylatorów powietrza 200 Nm³/h
- średnica przewodu powietrza 200 mm

Zbiornik biogazu objęty będzie kompleksową dostawą instalacji biogazu.

Rozwiązanie projektowe zamieszczono na rysunku T-22.

10.17.2. Ob. 17.2 W zeł rozdzielczo-tłoczny biogazu

W zeł tłoczny biogazu jest obiektem służącym do centralnej obsługi gospodarki gazowej przez kontrolę parametrów. Jest to miejsce zabudowy wentylatorów biogazu podnoszących ciśnienie dla potrzeb odbiorców (kotła, kogeneratora).

W zeł będzie wykonany w formie lekkiego izolowanego termicznie kontenera, który wyposażony zostanie w otwory wentylacyjne dla wentylacji mechanicznej (wymuszonej).

Zasada działania

W zeł rozdzielczo-pomiarowy biogazu stanowi wydzielony obiekt technologiczny obejmujący zestaw elementów: pomiarowego, rozdzielczego i odcinającego przepływ biogazu wraz z osprzętem pomocniczym wchodzącym w skład instalacji w zeła tłoczego.

Biogaz kierowany bezpośrednio z komory fermentacyjnej po odsiarczalni do zbiornika biogazu, odprowadzany jest do w zeła i poprzez układ rurociągu technologicznego oraz filtr doprowadzany jest do wentylatora biogazu.

Wentylator biogazu, podnoszący ciśnienie biogazu wtłacza go do punktów odbioru.

Pracujące wentylatory biogazu będą podnosiły ciśnienie do odpowiedniego, poziomu wymaganego przez odbiorców. Ciężarownia będzie mierzona przy pomocy przetwornika ciśnienia.

Wymiary zewnętrzne kontenera:

- ✓ długość w zeła: 4,5m;
- ✓ szerokość w zeła: 2,5m;
- ✓ wysokość w zeła: 2,2m.

Przewiduje się zainstalowanie 2 wentylatorów biogazu (1 prac i 1 rez) o wydajności ok. 120 m³/h, przyrost sprężu do ok. 60 mbar, wykonanie EX, N ok. 1,1 kW

Na rurociągach ssawnych montowane będą filtry biogazu.

Na przewodach tłocznych zainstalowane będą przetworniki ciśnienia.

W w zele zostanie również zamontowany detektor metanu wraz z modułem sterującym oraz syrenolampką.

W zeł rozdzielczo-pomiarowy objęty będzie kompleksową dostawą instalacji biogazu

10.17.3. Ob. 17.3 Odsiarczalnica biogazu

Dla ochrony przed nadmierną korozyjnością kogeneryatora lub kotłów przewidziano odsiarczanie biogazu wytwarzanego w komorze fermentacyjnej WKF. Zawarty w biogazie H₂S może w obecności pary wodnej stwarzać agresywne środowisko wobec urządzeń stalowych -m.in. dla palników kogeneratora i kotłów.

Projekt przewiduje odsiarczanie biogazu w oparciu o stałe żłó s suche z symultaniczn regeneracj powietrzem. Wymiary reaktora odsiarczania biogazu: ok. 2,2 x 2,2 m, wysoko ok. 2,3 m. Wydajno instalacji do ok. 150 m³/h biogazu.

Parametry technologiczne

- Temperatura maksymalna biogazu: 40⁰C
- Temperatura minimalna biogazu: 8⁰ C
- Maksymalny przepływ biogazu: 150 Nm³/h
- H₂S w dopływie: 1 500 ppm
- H₂S w odpływie: 100 ppm
- Ci nienie testowe filtra/ reaktora: 60 mbar
- Strata ci nienia przy przepływie przez odsiarczalni : < 5 mbar
- Izolacja termiczna filtra/ reaktora: wełna mineralna 10 cm
- Ilo granulatu do zasypu: 4,4 t
- Materiał reaktorów: AISI 304
- Kró ce przył czeniowe do sieci biogazu: DN150 PN10
- Szacunkowa min. ywotno żłó a: 360 d

Wyposa enie:

- pompa powietrza, głowica analizy st enia tlenu, rotometr, szafka elektryczna
- układ przepustnic odcinaj cych, 2 manometry tarczowe, kró ce pomiarowe z zaworami kulowymi
- mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza
- pomiar składu biogazu

Odsiarczalnica biogazu wchodzi b dzie w zakres kompleksowej dostawy instalacji biogazu.

Rozwi zanie projektowe obiektu zamieszczono na rysunku T-23.

10.17.4. Ob. 17.4 Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu w wersji z ukrytym płomieniem przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego biogazu. Urz dzenie w pełni automatyczne-w czasie eksploatacji nie wymaga ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odci cie dopływu biogazu odbywa si automatycznie.

Parametry technologiczne

- Wydatek pochodni do 150,00 Nm³/h
- Stopnie spalania 1
- St enie metanu w biogazie 50% ... 70%
- Max moc cieplna pochodni 1 050 kW
- Temperatura spalania < 950⁰ C
- Ci nienie biogazu przed pochodni ~ 28 mbar +/- 5%
- Temperatura min. biogazu 7⁰C
- Temperatura max biogazu: 40⁰C
- rednica kró ca dopływu biogazu: Dn65
- Wysoko pochodni: 6,7 m
- Materiał ruroci gu dopływowego i elementów konstrukcyjnych pochodni AISI 304.

Wyposa enie obj te kompleksow dostaw :

- ukryty płomie , konstrukcja komina, palników, podstawy oraz elementów ruroci gów ze stali nierdzewnej, przepustnica r czna, zawór główny szybko zamykaj cy/ wolno otwieraj cy, przerywacz płomieni, palniki układ palnika pilotowego: zawór, dysza, elektrody zapłonowe, detekcja płomienia UV, osłona punkt poboru z zaworem kulowym, lokalna szafa zasilaj co-sterownicza, wewn trzny układ kontroli i sterowania procesem zapalania i wygaszania, wył cznik niskiego ci nienia, manometr.

Pochodnia biogazu wchodzi b dzie w zakres kompleksowej dostawy instalacji biogazu.

Rozwi zanie projektowe obiektu zamieszczono n rys. T-24.

10.17.5. Ob. 17.5 Studnia kondensatu

Studnia kondensatu zaprojektowana została w wykonaniu elbetowym, rednicy ok. 2 m, gł boko ci ok. 2,6 m z przystosowaniem do grawitacyjnego odprowadzania kondensatu do kanalizacji. Do kanalizacji odcieki kierowane b d przewodem Dn50. W zale no ci od szczegółowego projektu sieci biogazu w najni szych punktach instalacji wykonane b d studnie odwadniaj ce.

Rozwi zanie projektowe zamieszczono na rys. T-25.

10.17.6. Ob. 17.6 Studnia filtru PP

Studnia filtru PP wykonana b dzie w formie podziemnej studni elbetowej rednicy 2m, gł boko ci ok. 3,2 m, w której na ruroci gu biogazu zamontowany b dzie filtr polipropylenowy z odwadniaczem do wyłapywania ewentualnej piany i wykraplaj cego si kondensatu. Wyłapywany kondensat odprowadzany b dzie grawitacyjnie w sposób ci gły do kanalizacji.

Dane techniczne:

rednica główna filtra: 0,50 m

Materiał filtra: AISI 304

Kró ce przył czeniowe do sieci biogazu: Dn100 PN10

Wyposa enie obj te dostaw :

- górna pokrywa filtra oraz dolny właz zsypowy
- dwie przepustnice z nap dem r cznym Dn100

Rozwi zanie projektowe zamieszczono na rys. T-26.

10.18. Ob. 18A, 18B, 18C Suszarnie słoneczne

Osady przefermentowane, odwodnione na wirówkach do min 22% sm transportem samochodowym dowo one b d do suszarni słonecznych osadu ob. 18 A,B,C gdzie suszone b d dodatkowo przy wykorzystaniu energii słonecznej.

Zało enia projektowe

- typ osadów: osady ciekowe, przefermentowane
- łączna ilość suchej masy powstaj ca na oczyszczalni: ok. 2.205 kg/d,
tj. 805 Mg/rok
- stopie odwodnienia: 22 % s.m.
- łączna masa odwodnionych osadów ciekowych: ok. 3.659 Mg/rok
- stopie wysuszenia osadów: min.70 % s.m. (70 - 85 % s.m.)

Opis rozwi za projektowych

Osady odbierane z odwadniania w ob. 15 (bez higienizowania) kierowane b d transportem samochodowym do suszarni.

Na podstawie powy szych zało e projekt przewiduje wykonanie 3 hal suszarniczych ka da o wymiarach 12,96x122,16 m. Konstrukcja hali wykonana zostanie ze stali, natomiast pokrycie cian bocznych, szczytowych oraz w cz ci dachowej wykonane b dzie na bazie poliw glanu.

Konstrukcja hali od strony czołowej oraz tylnej posiada b dzie bramy (dowóz osadu 22% sm i wywóz suszu ok. 70%sm).

Konstrukcja suszarni zostanie posadowiona na płycie betonowej – posadzce, która jednocze nie b dzie stanowiła podłó e pod rozkładany osad. Wewn trz hal suszarniczych zostan wykonane cokoły stanowi ce podłó e pod tor jezdny przewracarek osadu.

W miar suszenia osady b d przewracane i przesuwane w przeciwny koniec hali, sk d okresowo b dzie odbierany susz osadowy.

Hale suszarnicze będą wyposażone w system wentylacji grawitacyjno-mechanicznej opartej o szczeliny wentylacyjne rozmieszczone wzdłuż bocznych ścian suszarni, automatycznie otwierane i zamykane okna dachowe oraz wentylatory cyrkulacyjne do okresowego przewietrzania suszarni. System wentylacji będzie sprzężony wspólnym systemem sterowania i automatyki z nawowymi przewracarkami do osadów. Każda hala suszarnicza będzie wyposażona w jedną przewracarkę.

Suszenie odwodnionych osadów ściekowych będzie odbywać się w oparciu o energię słoneczną. Energia elektryczna będzie wykorzystywana jedynie do pracy wyposażenia suszarni tj. urządzeń przewracających osady oraz wentylatorów promieniowych wspomagających cyrkulację powietrza w halach suszarniczych.

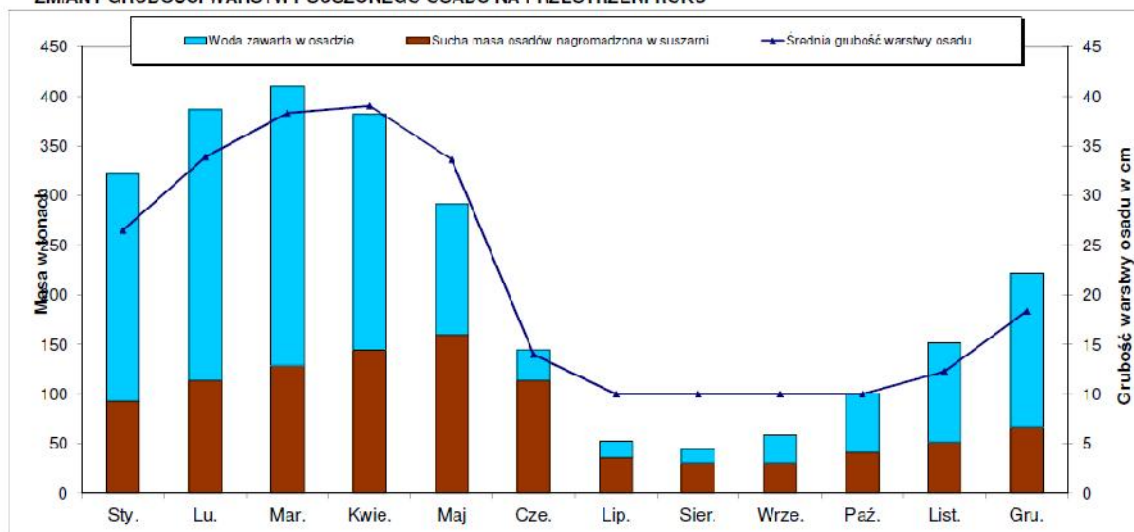
Bilans masowy suszarni oraz zmiany grubości warstwy osadów w czasie roku:

BILANS MASOWY OSADU W SUSZARNI

| | Liczba dni w miesiącu | Osad wprowadzany do suszarni | | | Wysuszony granulaty odbierany z suszarni | | |
|-------------|-----------------------|------------------------------|--------|--------|--|--------|--------|
| | | t | % S.M. | t S.M. | t | % S.M. | t S.M. |
| Styczeń | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 0,0 | 0,0% | 0,0 |
| Luty | 28 | 280,7 | 22,0% | 61,8 | 21,9 | 70,7% | 15,5 |
| Marzec | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 21,5 | 72,2% | 15,5 |
| Kwiecień | 30 | 300,7 | 22,0% | 66,2 | 41,0 | 75,5% | 31,0 |
| Maj | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 268,9 | 74,8% | 201,3 |
| Czerwiec | 30 | 300,7 | 22,0% | 66,2 | 375,8 | 82,4% | 309,6 |
| Lipiec | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 91,1 | 85,0% | 77,4 |
| Sierpień | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 72,9 | 85,0% | 61,9 |
| Wrzesień | 30 | 300,7 | 22,0% | 66,2 | 58,0 | 80,1% | 46,4 |
| Październik | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 40,7 | 76,0% | 31,0 |
| Listopad | 30 | 300,7 | 22,0% | 66,2 | 21,6 | 71,7% | 15,5 |
| Grudzień | 31 | 310,8 | 22,0% | 68,4 | 0,0 | 0,0% | 0,0 |
| Suma | 365 | 3659,1 | 22,0% | 805,0 | 1013,2 | 79,4% | 805,0 |

Sucha masa odbieranego wysuszonego osadu będzie się wahać w zależności od pory roku od ok. 71% do 85% S.M. Podaną wartość 79% należy traktować jako średnią w skali roku.

ZMIANY GRUBOŚCI WARSTWY SUSZONEGO OSADU NA PRZESTRZENI ROKU



Warstwa suszonych osadów będzie w czasie najintensywniejszego suszenia (tj. okresu o największym natężeniu promieniowania słonecznego) utrzymywać się na poziomie 10-15 cm i stopniowo przyrastać od listopada aż do marca/kwietnia do grubości ok. 40 cm. Przyrost grubości osadów jest spowodowany wolniejszym parowaniem wody w okresie od jesieni do wiosny i dostarczaniem do suszarni przez cały czas jednakowej ilości osadów. Z tego powodu ważnym jest, by zainstalowane w suszarni przewracarki były technicznie przystosowane do przewracania w całym przekroju i całej objętości zgromadzonych w suszarni osadów, tj. w warstwie o zmieniającej się grubości w przedziale od 10 do 40 cm.

W czasie suszenia zachodzi również biochemiczne utlenianie związków organicznych, a ciepło wyzwalane podczas utleniania substancji organicznych przyspiesza proces odparowania wody. Ciepło to także równocześnie powoduje całkowitą higienizację osadu.

Przewracarka gwarantowała b dzie realizacj nast puj cych funkcji roboczych:

- automatyczne równomierne rozgarnianie dostarczanych do suszarni pryzm odwodnionych osadów w warstw o zadanej grubo ci (dowóz osadu odwodnionego rodkami transportu). Grubo przewracanego zło a osadów do 40 cm (okresowo 50 cm),
- równomierne napowietrzanie i przemieszczanie suszonego osadu wewn trz suszarni z mo liwo ci transportu (przesuwania zło a) w obu kierunkach i zwalniania powierzchni od przodu suszarni celem regularnego (codziennego) przyjmowania nowych partii osadu,
- pryzmowanie suszu na ko cu hal ułatwiaj ce załadunek materiału przy pomocy ładowarki kołowej oraz usypywanie pryzm w ka dym wybranym miejscu (celem ułatwienia załadunku i uzyskania efektu higienizacji termicznej), wysoko pryzm: do $0,8 \div 1,0$ m.

Parametry techniczne przewracarki:

| | |
|---|--|
| - Ilo : | 3 szt.(po jednej w ka dej hali) |
| - Szeroko całkowita: | 12270 mm |
| - Długo całkowita: | 4350 mm |
| - Szeroko b bna: | 11950 mm |
| - wiatło przejazdu mi dzy wewn trznymi cianami cokołów: | 11800 mm |
| - Minimalna wymagana wysoko przejazdu: | 2600 mm |
| - Wysoko podnoszenia b bna: | $0 \div 550$ mm |
| - rednica b bna: | 1000 mm |
| - Pr dko obrotowa b bna: | $30 \div 60$ 1/min |
| - Pr dko jazdy, szybki najazd: | 8 m/min. |
| - Pr dko jady robocza: | $0,8 \div 1,7$ m/min. |
| - Wysoko rozgarnianych i formowanych pryzm: | $0,8 \div 1,0$ m |
| - Grubo przewracanej warstwy osadów: | do 40 cm (okresowo 50 cm) |
| - Nap d: | 14,5kWIP66 400V 50Hz |
| - Temperatura pracy (maks): | 55°C |
| - Ci ar: | 5150 kg |
| - Wykonanie materiałowe: | rama - stal czarna konstrukcyjna 1.0037; 1.0038; 1.0114, elementy maj ce kontakt z osadem (no e, grzebienie i boczne zgarniacze): wzmocniona stal narz dziowa 1.0037 |

Wysuszony osad b dzie pryzmowany przy pomocy przewracarki na ko cu ka dej z hal suszarniczych, a nast pnie wywo ony do ostatecznego zagospodarowania.

Parametry pracy wewn trz i na zewn trz suszarni b d na bie co monitorowane przez centralny układ regulacji. Dla hal suszarniczych przewiduje si zastosowanie kompletu urz dze pomiarowych do stałego monitoringu zewn trznych warunków pogodowych (kompaktowa stacja klimatyczna do pomiaru nat enia promieniowania słonecznego, temperatury i wilgotno ci wzgl dnej powietrza, siły wiatru, wyst powania opadów) oraz warunków panuj cych w ka dej z hal suszarniczych (kompaktowy miernik temperatury i wilgotno ci wzgl dnej powietrza) i odpowiedniego sterowania prac wentylacji oraz przewracarek. Komplet urz dze kontrolno-pomiarowych b dzie si składał z nast puj cych elementów:

- Pyranometr – 1 szt. (pomiar natężenia promieniowania słonecznego);
- Stacja klimatyczna (pomiar siły wiatru, temperatury i wilgotności zewnętrznej oraz czujnik opadów) – 1 szt.
- Higrotermometr – 3 szt.; (pomiar temperatury i wilgotności powietrza wewnętrznej kadełki suszarniczej);

System wentylacji suszarniczej oparty będzie na naturalnej wentylacji grawitacyjnej, wspomaganey układem wentylatorów promieniowych o następujących parametrach

- Ilość : 48 szt.(16 szt. w kadełce)
- Wydajność (całego układu): 8000 m³/h
- Liczba obrotów: 1370 1/min.
- Kąt nachylenia: 45°
- Napęd: 0,41 kW IP54 400V 50Hz 1A
- Ciężar (1 szt.): 22 kg
- Wyposażenie: wlot – siatki ochronne, wylot – nakładki kierujące strumień powietrza

Wentylatory będą zamontowane w części poddasza hal suszarniczych w parach w równych odstępach od początku do końca hal. Pierwsza para wentylatorów będzie zamontowana 13 metrów od początku (wejścia) kadełki. Praca wentylatorów zapewni wymuszony obieg powietrza we wnętrzu hal suszarniczych, stwarzając optymalne warunki przepływu powietrza nad osadem, niezależnie od warunków zewnętrznych suszarni. Cyrkulacja powietrza odbywała się z końca na początek hali (powietrze z nadstrefy suchej będzie kierowane nad osad wilgotny).

Wentylacja grawitacyjna realizowana będzie przez otwarte na stałe szczeliny wzdłuż obu ścian bocznych hal suszarniczych oraz automatycznie otwierane dachy. Mechanizm otwierania dachu oraz praca wentylatorów, sterowane będą w oparciu o sygnały z urządzeń pomiarowych. Dodatkowo system wentylacji będzie sprężony (poprzez wspólny sterownik) z systemem sterowania i automatyki przewracarek osadów

Parametry techniczne i technologiczne suszarni:

- Liczba hal i wymiary zewnętrzne: 3 x 12,96 m x 122,16 m
- Powierzchnia całkowita: 3 x 1.1583,2m² (razem 4749,6 m²)
- W tym efektywna powierzchnia suszenia: 3 x 1.345 m² (razem 4.035 m²)
- Urządzenia technologiczne: 3 szt. przewracarka (1 szt. na każdą halę)
48 szt. wentylatorów cyrkulacyjnych
(16 szt. na każdą halę)
- Całkowita moc zainstalowana: ok. 70 kW
- Zużycie energii elektrycznej przez wentylację i przewracarki: ok.35 kWh/1Mg H₂O
- Masa osadów po suszeniu (suszu): ok. 1.013 Mg/rok
- Masa odparowywanej wody: ok. 2.646 Mg/rok
- Zawartość suchej masy w osadach: średnio. 79 % s.m.(70 – 85 % s.m.)
- Redukcja masy osadów: 72%

Zasilanie i sterowanie urządzeniami

Urządzenia w kadełkach z hal suszarniczych będą zasilane z szaf obiektowych znajdujących się po stronie wjazdu do suszarni.

Obsługa urządzeń będzie realizowana z szaf sterowniczo-obsługowych zamontowanych tu obok szaf obiektowych.

Szafy sterowniczo-obsługowe będą miały następujące parametry:

- Ilość : 3 szt.(1 szt. w kadełce)
- Wymiary: 760x760x300 mm

- Zasilanie: 400÷480 V AC, 50÷60 Hz, 3P/PE
- Napięcie obwodów wewnętrznych: 24 V DC

Kabina szafa sterowniczo-obsługowa będzie wyposażona w:

- Wyłącznik główny / wyłącznik awaryjny grzybkowy;
- Lampki sygnalizacyjne wyłączenie awaryjne i kwitowanie zakłóceń;
- Lampka sygnalizacyjna wystąpienie zakłócenia oraz przycisk do kwitowania;
- Złącze komunikacyjne PROFIBUS/MPI;
- Komplet bezpieczników, styczników i przełączników zabezpieczających urządzenia przed przeciążeniem;

Komplet elementów zabezpieczających powodujących awaryjne zatrzymanie przewracarki w przypadku rozpięcia lub pociągnięcia jednej z 4 linii bezpieczeństwa

Szafa będzie wyposażona w oprogramowanie pozwalające użytkownikowi na korzystanie z następujących funkcji:

- Wybór i parametryzowanie automatycznych programów przewracarki: „załadunek”, „przewracanie”, „przesuwanie”, „przymywanie”;
- Wybór funkcji automatycznie dostosowujących czas cykli przewracania do natężenia promieniowania słonecznego: program „automatyczne suszenie solarne”;
- Wybór zadań i parametryzowanie pracy przewracarki w okresie całego tygodnia w systemie tzw. programów tygodniowych;
- Wybór i sterowanie pracą przewracarki w trybie ręcznym (serwisowym);
- Kontrola pracy przewracarki i uruchamianie programów zabezpieczających urządzenie przed przeciążeniem;
- Sterowanie pracą systemu wentylacji: włączanie i wyłączanie wentylatorów, otwieranie i zamykanie okien dachowych;
- Gromadzenie danych o stanach roboczych.

Kabina z hal suszarniczych zostanie wyposażona w 1 szafę sterowniczo-obsługową umożliwiającą niezależne parametryzowanie pracy i wydawanie poleceń dla każdej z 3 hal suszarniczych. Komunikacja zewnętrzna z wszystkimi halami będzie się odbywała poprzez jedną z wybranych szaf, której zostanie przypisana funkcja MASTER. Szafa ta zostanie wyposażona w złącze komunikacyjne do wyboru Profibus/Modbus oraz złącze teleserwisowe do łączności z serwisem Producenta suszarni, przeznaczone do szybkiej diagnostyki zakłóceń i doradztwa technologicznego.

Aby szafa sterowniczo-obsługowa z funkcją MASTER w pełni spełniała swoje zadanie wymagane jest połączenie między poszczególnymi halami suszarniczymi przewodem sterowniczym oraz doprowadzenie dodatkowo przewodu komunikacyjnego do łączności z główną dyspozytornią oczyszczalni. Konieczne jest także doprowadzenie przewodu teletechnicznego z przypisanym osobnym numerem telefonicznym.

W skład kompletnego wyposażenia technologicznego kabiny hali suszarni słonecznej, stanowi tego kompleksowe wyposażenie, wchodzić będzie:

- automatyczna przewracarka suszonego osadu
- system wentylacji mechanicznej (wentylatory promieniowe)
- układ monitoringu warunków klimatycznych na zewnętrznej i wewnętrznej hali suszarni
- kompletny system sterowania całym procesem suszenia.

Szczegóły rozwińnięcia projektowego obiektu zamieszczona na rysunkach T-27 i T-28.

10.19. Ob. 19 Stacja koagulantu

Podstawowym zadaniem projektowanej stacji koagulantu będzie wspomaganie procesu biologicznego usuwania fosforu, poprzez chemiczne strącanie solami żelaza.

Dodatkowo projekt przewiduje możliwość dozowania koagulantu do zbiornika osadów zmieszanych przed skierowaniem ich do komory fermentacyjnej dla ewent. zmniejszenia zawartości siarkowodoru w biogazie pozyskiwanym w procesie fermentacji w komorze WKF.

Projektowana stacja koagulantu zostanie wyposażona w 3 zestawy dozujące:

- do symultanicznego strącania fosforu – 2 zestawy o zakresie wydajności zapewniającym możliwość symultanicznego strącania fosforu ze ścieków do wartości poniżej 2 mg/dm^3 w ściekach oczyszczonych w przypadku braku możliwości usunięcia fosforu wyłącznie na drodze biologicznej,
- do zbiornika osadów zmieszanych – 1 zestaw o wydajności maksymalnej zapewniającej dawkę $7 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ osadu podawanego do fermentacji. Zestaw ten stanowiłby rezerwę dla 2 pomp dozujących dla symultanicznego strącania fosforu

Zestaw dozujący koagulantu do symultanicznego strącania fosforu

Parametry technologiczne:

- zużycie obliczeniowe koagulantu przy symultanicznym strącaniu (uzupełnienie biologii) dla uzyskania w odpływie 2 mgP/dm^3 - $11,7 \text{ kg Fe}^{3+}/\text{d}$
- zużycie dobowe koagulantu - $95,3 \text{ kg koagulantu/d}$
(przy jednostkowej dawce $2,7 \text{ g Fe}$ na $1 \text{ g P}_{\text{us}}$, tj. ok. $22 \text{ g koagulantu/1 g P}_{\text{us}}$)
- zużycie dobowe koagulantu (na 2 części biologiczne) - $0,07 \text{ m}^3/\text{d}$
- zużycie dobowe koagulantu na 1 część biologiczną - ok. $0,035 \text{ m}^3/\text{d}$
- zakres wydajności zestawu dozującego (na 1 część biologiczną) - $0 \div 50 \text{ l/h}$

Zestaw dozujący koagulantu do zbiornika osadów zmieszanych

Parametry technologiczne:

- max docelowa dobową ilość osadu kierowanego do komory WKF - ok. $76 \text{ m}^3/\text{d}$; $23 \text{ m}^3/\text{h}$
- dawka koagulantu dla osadu kierowanego na fermentację - $7 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ osadu podawanego do fermentacji
- max zużycie dobowe koagulantu - ok. $0,53 \text{ m}^3/\text{d}$; 22 l/h
- zakres wydajności zestawu dozującego - $0 \div 50 \text{ l/h}$

Sterowanie wydajnością pomp dawkujejących do komór osadu czynnego realizowane będzie przez przemiennik częstotliwości lub elektroniczny układ dozowania w zależności od:

- stężenia P_{PO_4} w ostatnich sekcjach nitrifikacji,
- przepływu ścieków na wylocie z oczyszczalni,
- harmonogramu czasowego,

opcja do wyboru w czasie eksploatacji.

Stacja koagulantu obejmuje zbiornik magazynowy o pojemności ok. 16 m^3 oraz 3 pompy dozujące umieszczone w szafce ochronnej mrozoodpornej. W zależności czy koagulant kierowany będzie do zbiornika osadów zmieszanych (zużycie dobowe $0,5 \div 0,6 \text{ m}^3/\text{d}$) zbiornik zapewni zapotrzebowanie koagulantu na ok. $160 \div 28$ dni.

Zbiornik magazynowy umieszczony będzie na tacy stalowej o wymiarach w wietle ok. $4,1 \times 9,0 \text{ m}$ i głębokości czynnej $0,5 \text{ m}$. Pojemność tacy jest wystarczająca dla przyjęcia w czasie awarii całej zawartości zbiornika. Ściany i dno tacy będą wykonane ze spadkiem poprzecznym ok. $1,5 \%$ w kierunku kanału i spadkiem podłużnym ok. $0,5\%$ do zagłębienia o

wymiarach 0,5 x 0,5 m i głębokości 0,2 m, skąd przewidziano kontrolowany odpływ odcieków i wód deszczowych do kanalizacji.

Z uwagi na silne właściwości koagulantu, betony w powyższym obiekcie, mające kontakt z koagulantem zabezpieczone zostaną antykorozyjnie.

Wzrost dozowania umieszczony zostanie w szafce ochronnej w wykonaniu kwasoodpornym i mrozoodpornym (usytuowanej na wolnym powietrzu) w obrębie tacy ochronnej. Przy tacy ochronnej umieszczony będzie także natrysk zabezpieczający z oczyszczką w wersji mrozoodpornej.

Kompletna instalacja dozowania koagulantu objęta zostanie kompleksową dostawą. W zakres dostawy wchodziłyby:

- zbiornik magazynowy o pojemności ok. 16 m³ wraz z pomostem ze stali KO na poziom wjazdu rewizyjnego i kółców zalewowych i odpowietrzającego. Zakładane wymiary zbiornika: szerokość 2,0 m, długość ok. 5,4 m.
- zestawy dozujące koagulantu, szt. 3
 - wydajność pompy dozującej (membranowej) o regulowanej wydajności 0-50 dm³/h, np. z przemiennikiem częstotliwości, z możliwością regulacji zdalnej
 - ciśnienie max 7 bar, pobór mocy ok. 90 W
- kompletny układ sterowania. Wykonanie sygnalizacji poziomu napełnienia zbiornika koagulantu i pracy pomp z przeniesieniem do sterowni.
- przewody tłoczne wraz z armaturą i układem zabezpieczającym pomp

10.20. Ob. 20 Stacja zlewca

Kontenerowa zintegrowana automatyczna stacja zlewca ścieków dobowych 1-stanowiskowa, przystosowana do pracy na powietrzu.

Wydajność do 160 m³/h, pobór mocy do 10 kW (chwilowy), P<100 W (stały); Wykonanie: stal nierdzewna.

W wyposażenie stacji zlewczej stanowiłoby:

- ciąg zlewczo-pomiarowy, system sterujący i system identyfikacji dostawców
- wyposażenie technologiczne:
 - szybkozłacz do hermetycznego podłączenia spustu z wozów asenizacyjnych, zasuwka odcinająca z napędem, przepływomierz, moduł pomiaru pH i temp, moduł przewodnictwa, rozdrabniacz frezowy, pobierak prób

W wyposażenie technologiczne stacji zlewczej umieszczone będzie w kontenerze o wymiarach 1,4x2,4 m. Kontener dostarczany będzie w wersji izolowanej termicznie, wyposażony w grzejnik montowany na ścianie 1500 W z termostatem i z funkcją antyzamarzania oraz z instalacją elektryczną oświetlenia i wentylacyjną.

Dla samochodów asenizacyjnych podjętą do punktu zlewnego zaprojektowano w drodze wydzielone stanowisko odbioru ścieków dobowych.

Stanowisko zaprojektowano w formie „wypadkowego” podjazdu o wymiarach 10x4 m z odprowadzeniem ścieków przez studzienkę osadników do kanalizacji ścieków.

Do stanowiska doprowadzona zostanie woda wodociągowa i zainstalowany będzie hydrant mrozoodporny Dn25. Wyposażenie dodatkowe hydrantu stanowiła będzie skrzynka podziemna, stojak i klucz do hydrantu.

Rozwinięcie projektowe obiektu zamieszczono na rys. T-30.

11. SIECI TECHNOLOGICZNE MI DZYOBIEKTOWE

Projektowane sieci technologiczne mi dzyobiektowe obj te niniejszym opracowaniem przeznaczone s do transportu osadów, wody technologicznej, ścieków, biogazu, sie cieplna mi dzy nowoprojektowanymi i przebudowywanymi obiektami technologicznymi oczyszczalni ścieków. Nale do nich przewody grawitacyjne, ruroci gi ci nieniowe, oraz obiekty na sieciach tj. studzienki czyszczakowo-odwodnieniowe.

Przewody ci nieniowe osadowe wykonywane b d głównie z rur PE100 SDR 26, woda technologiczna i woda pitna z rur PE100 SDR 11 lub ze stali 1.4301.

Sie biogazu wykonana b dzie z rur PE100 SDR 17,6.

Przewody grawitacyjne z rur PVC kielichowych SN8. Układanie ruroci gów PE w gruncie (podsypka, obsypka, zasyпка, zag szczanie gruntu) oraz ł czenie ruroci gów ci nieniowych (głównie metod zgrzewania doczołowego) wykonywa nale y zgodnie z wytycznymi dostawców rur. Rury PE z przewodami stalowymi b d ł czone na kłnierze z wykorzystaniem tulei kłnierzowych i kłnierzy stalowych po stronie rury PE. Ruroci gi powy ej terenu ociepla piank poliuretanow i blach nierdzewn do poziomu 1,1 m ppt.

Dla zabezpieczenia ruroci gów ci nieniowych przed napr eniem cinaj cym w miejscach załama (przy wymaganiach dostawcy rur) wykonywane b d bloki oporowe zgodnie z norm BN-81/9192-05.

Projekt sieci mi dzyobiektowych obejmuje:

- Przewody ściekowe mi dzyobiektowe
- Przewody osadowe mi dzyobiektowe
- Przewody biogazu mi dzyobiektowe
- Ruroci gi wody technologicznej
- Przył cza do kanalizacji własnej na terenie oczyszczalni
- Ruroci gi wody pitnej
- Sie cieplna z budynku technologicznego ob. 15 do budynku pompowni ob. 2, 9

Trasy ruroci gów pokazano na rys T-1

| L.p. | Opis/Trasa | Medium | średnica/ Materiał | Długość [m] | Uwagi |
|------|---|---------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Z pompowni ścieków ob. 1 do budynku sitopiaskowników ob.2 | ścieki surowe | Dn 500; PEHD SDR26 | 38,0 | przewód ci nieniewy |
| 2. | Z budynku sitopiaskownika ob. 2 do osadnika wstępnego ob. 3 | ścieki surowe | Dn 600; PEHD SDR26 | 34,0 | przewód ci nieniewy |
| 3. | Z osadnika wstępnego ob. 3 do reaktorów biologicznych ob. 4 A i 4 B | ścieki surowe | Dn 500; PEHD SDR26 | 46,0 | przewód grawitacyjny |
| 4. | Z reaktorów biologicznych ob. 4 A i 4 B do osadnika wtórnego ob. 5 A | ścieki surowe | Dn 600; PEHD SDR26 | 22,0 | przewód ci nieniewy |
| 5. | Z reaktorów biologicznych ob. 4 A i 4 B do osadnika wtórnego ob. 5 B | ścieki surowe | Dn 600; PEHD SDR26 | 50,0 | przewód ci nieniewy |
| 6. | Z sieci do pompowni ob. 1 | woda | Dn 40; PEHD SDR17 | 8,0 | przewód ci nieniewy |
| 7. | Z sieci wodociągowej DN50 do budynku technologicznego nr 1 ob.9 | woda | Dn 50; PEHD SDR17 | 60,0 | przewód ci nieniewy |
| 8. | Z sieci DN 40 do obszaru przy stacji zlewczej ob.20 | woda | Dn 40; PEHD SDR17 | 10,0 | przewód ci nieniewy |
| 9. | Z sieci do budynku sitopiaskowników ob. 2 | woda | Dn 50; PEHD SDR17 | 10,0 | przewód ci nieniewy |
| 10. | Z sieci wodociągowej DN 60 do WKF ob. 14 | woda | Dn 80; PEHD SDR17 | 32,0 | przewód ci nieniewy |
| 11. | Z koryta odpływowego ścieków oczyszczonych do pompowni wody technologicznej ob. 9 | woda technologiczna | Dn 150; PEHD SDR26 | 72,0 | przewód ci nieniewy |
| 12. | Z projektowanej sieci wody technologicznej ob.9 do budynku sitopiaskowników ob. 2 | woda technologiczna | Dn 100; PEHD SDR17 | 35,0 | przewód ci nieniewy |
| 13. | Z projektowanej sieci wody technologicznej ob.9 do budynku technologicznego nr 2 ob. 15 | woda technologiczna | Dn 100 stal 1.4301 | 2,0 | przewód ci nieniewy |
| 14. | Z pompowni wody technologicznej ob.9 do WKF ob. 14 | woda technologiczna | Dn 50 PEHD SDR17 | 108,0 | przewód ci nieniewy |
| 15. | Z istniejącej sieci ciepłowniczej do budynku technologicznego nr 1. Ob. 9 | środek cieplny | 2xDn50 | 102,0 | przewód preizolowany |

| L.p. | Opis/Trasa | Medium | średnica/ Materiał | Długość [m] | Uwagi |
|------|--|----------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16. | Z projektowanej sieci ciepłowniczej do budynku sitopiaskownika ob.2 | ścieżka cieplna | 2xDn50 | 2,0 | przewód preizolowany |
| 17. | Z osadnika wstępnego ob. 3 do zagłębienia szczątków grawitacyjnego osadu ob.10 | Osad wstępny | Dn 200 PEHD SDR26 | 10,0 | przewód grawitacyjny |
| 18. | Z osadnika wstępnego ob. 3 do pompowni flotatu ob. 3A | Ciecze płynące | Dn 200 PEHD SDR26 | 2,0 | przewód grawitacyjny |
| 19. | Z pompowni flotatu ob. 3A do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 | Ciecze płynące | Dn 125; PEHD SDR26 | 4,0 | przewód ciśnieniowy |
| 20. | Z pompowni flotatów ob. 6 do zbiornika osadów zmieszanych ob.11 | Ciecze płynące | Dn 200 PEHD SDR26 | 64,0 | przewód ciśnieniowy |
| 21. | Z pompowni osadów ob. 12 do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 | Ciecze płynące | Dn 125 PEHD SDR26 | 12,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 22. | Z zagłębienia szczątków grawitacyjnego ob. 10 do pompowni osadów ob. 12 | Ciecze płynące | Dn 150 PEHD SDR26 | 8,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 23. | Z osadnika wstępnego ob. 3 do zagłębienia szczątków grawitacyjnego ob. 10 | Osad wstępny | Dn 200 PEHD SDR26 | 8,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 24. | Z osadnika wtórnego ob. 5A i 5B do pompowni flotatów ob. 6 | Osad wtórny | Dn 200 stal 1.4301 | 8,0 | Przewód grawitacyjny |
| 25. | Z zbiornika osadów zmieszanych ob.11 do pompowni osadów ob. 12 | Osad zmieszany | Dn 150 PEHD SDR26 | 6,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 26. | Z pompowni osadów ob. 12 do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 | Osad wstępny zagłębiony | Dn 125 PEHD SDR26 | 10,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 27. | Z pompowni osadów zmieszanych ob. 12 do stacji odwadniania ob. 15 | Osad zmieszany | Dn 125 PEHD SDR26 | 80,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 28. | Z zagłębienia szczątków grawitacyjnego ob. 10 do pompowni osadów ob.12 | Osad z zagłębieniem | Dn 150 PEHD SDR26 | 4,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 29. | Z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego ob. 9 do reaktorów biologicznych ob. 4A i 4B | Osad recykulowany | Dn 300 PEHD SDR26 | 166,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 30. | Z osadników wtórnych ob. 5A i 5B do pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego ob. 9 | Osad nadmierny | Dn 350 PEHD SDR26 | 22,0 | Przewód ciśnieniowy |

| L.p. | Opis/Trasa | Medium | średnica/ Materiał | Długość [m] | Uwagi |
|------|--|---------------------------------|------------------------|----------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31. | Ze stacji zagłuszczenia ob. 9 do zbiornika osadów zagłuszonych ob. 11 | Osad nadmierny zagłuszony | Dn 150 PEHD SDR26 | 30,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 32. | Ze stacji dmuchaw ob.9 do reaktorów biologicznych ob. 4A i 4B | powietrze | Dn 400 PEHD SDR26 | 44,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 33. | Z WKF ob. 14 do zbiornika osadów przefermentowanych ob. 16A i 16 B | Osad przefermentowany | Dn 200 PEHD SDR26 | 72,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 34. | Z WKF ob. 14 do maszynowni WKF ob. 15 | Cyrkulacja awaryjna osadu z WKF | Dn 200 PEHD SDR26 | 20,0 | przewód ciśnieniowy |
| 35. | Z WKF ob. 14 do maszynowni WKF ob. 15 | Osad z WKF | Dn 200 PEHD SDR26 | 18,0 | przewód ciśnieniowy |
| 36. | Z maszynowni WKF ob. 15 do WKF ob. 14 | Osad z WKF | Dn 150 PEHD SDR26 | 18,0 | przewód ciśnieniowy |
| 37. | Z WKF ob. 14 do studni filtra PP ob.. 17.6 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 24,0 | przewód ciśnieniowy |
| 38. | Ze studni kondensatu 17,6 do odsiarczalni biogazu ob. 17.3 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 16,0 | przewód ciśnieniowy |
| 39. | Z odsiarczalni biogazu ob. 17.3 do zbiornika biogazu ob. 17.1 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 24,0 | przewód ciśnieniowy |
| 40. | Ze zbiornika biogazu ob. 17,1 do studni kondensatu ob. 17.5 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 18,0 | przewód ciśnieniowy |
| 41. | Ze studni kondensatu ob.17.5 do węża rozdzielczo tłoczego ob. 17.2 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 6,0 | przewód ciśnieniowy |
| 42. | Z węża rozdzielczo tłoczego ob. 17.2 do kogeneratorowni ob. 15 | biogaz | Dn 100 PEHD SDR17 | 64,0 | przewód ciśnieniowy |
| 43. | Z istniejącej sieci do ob.15 | Gaz ziemny | Dn 25 | 10,0 | Przewód ciśnieniowy |
| 44. | Ze studni filtra PP ob. 17.6 do kanalizacji | kondensat | Dn 50; stal 1.4301 | 10,0 | Przewód grawitacyjny |
| 45. | Ze studni kondensatu 17.5 do kanalizacji | kondensat | Dn 50; stal 1.4301 | 20,0 | Przewód grawitacyjny |
| 46. | Ze zbiornika osadów zmieszanych ob.11 i zagłuszcza grawitacyjnego ob. 10 do biofiltra ob. 13 | Powietrze na biofiltr | Dn 200; stal 1.4301 | 24,0 | Przewód grawitacyjny |

| L.p. | Opis/Trasa | Medium | rednica/ Materiał | Długo [m] | Uwagi |
|------|---|-------------|----------------------|--------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 47. | Ze stacji zlewczej ob.20 do istniejącej studzienki | kanalizacja | Dn 100; PVC-U SN8 | 8,0 | Przewód grawitacyjny |
| 48. | Z pompowni osadów ob.12* do istniejącej studzienki | kanalizacja | Dn200 PVC-U SN8 | 12,0 | Przewód grawitacyjny |
| 49. | Z zagłębienia szczytowego ob. 10 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej | kanalizacja | Dn 150 PE SDR26 | 22,0 | Przewód grawitacyjny |
| 50. | Z pompowni osadów ob. 12 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej | kanalizacja | Dn 200 PE SDR26 | 24,0 | Przewód grawitacyjny |
| 51. | Z ob. 15 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej | kanalizacja | DN 100 PVC-U SN8 | 14,0 | Przewód grawitacyjny |
| 52. | Z budynku technologicznego ob. 9 do istniejącej studzienki | kanalizacja | Dn 50 PVC-U SN8 | 78,0 | Przewód grawitacyjny |
| 53. | Z budynku technologicznego ob. 9 do istniejącej studzienki | kanalizacja | Dn 200 PVC-U SN8 | 8,0 | Przewód grawitacyjny |
| 54. | Z pompowni flotatu ob. 3A do projektowanej sieci | kanalizacja | Dn 200 PE SDR26 | 18,0 | Przewód grawitacyjny |
| 55. | Ze zbiornika osadów zagłębionych ob.11 do projektowanej sieci | kanalizacja | Dn 200 PE SDR26 | 14,0 | Przewód grawitacyjny |

12. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilość | Uwagi |
|---|---|---|-------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Ob. 1 Pompownia ścieków i komora krat (obiekt do przebudowy) | | | | |
| 1. | Krata rzadka z mechanicznym usuwaniem skrętek | Krata rzadka typu zgrzeblowego z mechanicznym usuwaniem skrętek Q =1100 m ³ /h Szerokość kanału B=850 mm, prześwit 15 mm, H ~ 7 m, N~0,75 kW, | 1 | |
| 2. | Krata rzadka z mechanicznym usuwaniem skrętek | Q =1100 m ³ /h. Szerokość kanału B=850 mm, prześwit 15 mm | 1 | |
| 3. | Kontener skrętek | Pojemność kontenera 1,1 m ³ | 2 | |
| 4. | Pompy | Pompy wirowe poziome przystosowane do falownika. Q dla 3 pomp=1000 m ³ /h, Hc ok. 11,2-13,0, Hg=8,5-10,0 m. Ns (jednej pompy) ok. 22 kW | 3+1 | |
| Ob. 2 Budynek sitopiaskownika (obiekt projektowany) | | | | |
| 5. | Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków | Kańdę urządzenie obejmuje: - piaskownik poziomo-wirowy napowietrzany, z separatorem piasku zintegrowany ze zbiornikiem sita i kanałem obejściowym. Urządzenie wyposażone w kieszeń tłuszczoznika wraz z automatycznym zgarniaczem i pompą tłuszczu. Przepływ max 150 l/s. - sito (prześwit 3 mm) wyposażone w kosz obrotowy wraz z zintegrowanym prasopłuczką skrętek - zintegrowany płuczek piasku - układ przenośników skrętek i piasku do odbioru końcowego mediów do kontenerów - szafa zasilająca sterownicza z kompletną instalacją sterowania zespołem urządzeń Moc zainst. zespołu urządzeń Nz ok. 8 kW Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna | 2 | Objęcie kompleksowej dostawy |
| 6. | Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym zamknięcia/otwarcia Dn400 | Dn400, Pnom 1,0 MPa | 2 | |
| 7. | Przepływomierz ścieków | Dn450, Pnom 1,0 MPa | 1 | Wg. AKPiA |
| 8. | Kontener skrętek | Pojemność kontenera 1,1 m ³ | 2 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|---|---|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 9. | Kontener piasku | Pojemność kontenera 1,1 m ³ | 2 | |
| Ob. 3 Osadnik wstępny (obiekt projektowany) | | | | |
| 10. | Zgarniacz zgrzeblowy osadu w osadniku wstępnym radialnym D=20 m wraz z wyposażeniem | Zgarniacz denny osadu i powierzchniowy części pływających dla osadnika o średnicy D=20,0m; Ns ok. 0,55kW Dostawa zgarniacza obejmowała będzie tak e: - blacha rozprzływowa Ø3000 - rura zasilająca z mocowaniami Dn600 z dyfuzorem rozprzływowym Dn600/900 - pomost z napędem jazdy Układ napędowy jazdy obwodowy podwójny z kołami jezdnyymi gumowymi - system czyszczenia bieżni Ns ok 0,37 kW - system czyszczenia koryt Ns ok. 0,37 kW - zgarniacz segmentowy osadu dennego - zgarniacz części gły z kieszeni magazynów dla osadu powierzchniowego - przelewy trapezowe mocowane do koryt odpływowych betonowych z deskarników - leje odbierające frakcje pływające Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna | 1 | |
| 11. | Zasuwa regulacyjne z napędem elektromechanicznym sterowana zdalnie i miejscowo | Zasuwa instalowana na przewodzie spustowym osadu wstępnego do zagłuszacza Dn150. Pnom 1,0 MPa Sterowanie przepustnicami regulacyjnymi w zależności od zadanego przepływu | 1 | Instalacja w wydzielonej studzience. |
| 12. | Przepływomierz Dn150 | Instalowany na przewodzie spustowym osadu wstępnego do zagłuszacza Dn150. Sterowanie zasuw regulacyjnych. | 1 | Instalacja w wydzielonej studzience Wg AKPiA |
| Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego (obiekt projektowany) | | | | |
| 13. | Pompy zatapialne | Pompy zatapialne wirowe mokre z przewodnic. Q ok. 5l/s, H ok. 5m, Hg ok. 4 m Ns ok. 2,2 kW Medium: flotat z osadnika wstępnego | 1+1 | |
| 14. | urządzenie obrotowe, słupowy z wciągarką, ręczny | Wciągarnik ręczny; Ud wciąg 150 kg urządzenie montowany do fundamentu | 1 | |
| Ob. 4A Reaktor biologiczny (obiekt projektowany) | | | | |
| 15. | Mieszadło zatapialne z przewodnic | Ns=1,8 kW; n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora predenitryfikacji | 1 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|------|--|--|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 16. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 17. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=2,5 kW, n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora defosfatacji | 1 | |
| 18. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 19. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=2,5 kW; n ok. 90 obr./min, Lokalizacja: komora denitryfikacji | 2 | |
| 20. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 200 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 2 | |
| 21. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=1,8 kW; n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora odtleniania | 1 | |
| 22. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 23. | System napowietrzania drobnop cherzykowego w formie płyt napowietrzaj cych z kompletem oprzyrz dowania | Zapotrzebowanie tlenu dla 1 reaktora alfaxOC = 156 kgO ₂ /h; transfer tlenu SOTR=222,3 kgO ₂ /h. Ilo powietrza 2468 m ³ /h, 2256 Nm ³ /h. Ilo płyt napowietrzaj cych w reaktorze – ok. 69 szt | 1 kpl | W dostawie nale y uj tak e: - przewody powietrza wraz z armatur od kraw dzi zbiornika do zespołu płyt - systemy odwadniania - systemy zamocowa |
| 24. | Przepustnice regulacyjne z nap dem elektromechanicznym sterowane zdalnie i miejscowo | Przepustnice instalowane na spr onym powietrzu (Dn125, Dn100, Dn100). Sterowanie przepustnicami regulacyjnymi w zale no ci od st enia tlenu w sekcjach | 3 | |
| 25. | Mieszadło pompuj ce, z prowadnicami | <i>Praca dla normalnego układu pracy oczyszczalni:</i> Q = 140 l/s, Hg=0,12m, Hc=0,7, Ns ok. 2,5 kW, Np. ok. 2 kW, rednica migła 400 mm; Przewód tłoczny Dn400 zako czony klap zwrotn <i>Mieszadło przystosowane do falownika</i> <i>Praca dla awaryjnego układu pracy oczyszczalni:</i> Q = 140 l/s, Hg=0,24m, Hc=0,8 rednica migła 400 mm; Przewód tłoczny Dn400 zako czony klap zwrotn <i>Mieszadło przystosowane do falownika</i> | 2 | |
| 26. | uraw obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 150 kg | 1 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|--|--|-------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Ob. 4B Reaktor biologiczny (obiekt projektowany) | | | | |
| 27. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=1,8 kW; n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora predenitryfikacji | 1 | |
| 28. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 29. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=2,5 kW, n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora defosfatacji | 1 | |
| 30. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 31. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=2,5 kW; n ok. 90 obr./min, Lokalizacja: komora denitryfikacji | 2 | |
| 32. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 200 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 2 | |
| 33. | Mieszadło zatapialne z prowadnic | Ns=1,8 kW; n ok. 500÷900 obr./min, Lokalizacja: komora odtleniania | 1 | |
| 34. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 100 kg, H ok. 2500 mm Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| 35. | System napowietrzania drobnop cherzykowego w formie płyt napowietrzających z kompletem oprzyrządowania | Zapotrzebowanie tlenu dla 1 reaktora alfaxOC = 156 kgO ₂ /h; transfer tlenu SOTR=222,3 kgO ₂ /h. Ilo powietrza 2468 m ³ /h, 2256 Nm ³ /h. Ilo płyt napowietrzających w reaktorze – ok. 69 szt | 1 kpl | W dostawie należy uwzględnić: - przewody powietrza wraz z armaturą od krawędzi zbiornika do zespołu płyt - system odwodnienia - systemy zamocowania |
| 36. | Przepustnice regulacyjne z napędem elektromechanicznym sterowane zdalnie i miejscowo | Przepustnice instalowane na sprężonym powietrzu (Dn125, Dn100, Dn100). Sterowanie przepustnicami regulacyjnymi w zależności od stężenia tlenu w sekcjach | 3 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|--|--|-----|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 37. | Mieszadło pompujące, z prowadnicami | <i>Praca dla normalnego układu pracy oczyszczalni:</i> Q = 140 l/s, Hg=0,12m, Hc=0,7, Ns ok. 2,5 kW, Np. ok. 2 kW, rednica migła 400 mm; Przewód tłoczny Dn400 zakończony kłap zwrotny Mieszadło przystosowane do falownika <i>Praca dla awaryjnego układu pracy oczyszczalni:</i> Q = 140 l/s, Hg=0,24m, Hc=0,8 rednica migła 400 mm; Przewód tłoczny Dn400 zakończony kłap zwrotny Mieszadło przystosowane do falownika | 2 | |
| 38. | urawik obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 150 kg Wykonanie stal 1.4301 | 1 | |
| Ob. 5A, 5B Osadniki wtórne (obiekt projektowany) | | | | |
| 39. | Zgarniacz zgrzeblowy osadu czynnego w osadnikach wtórnych radialnych D=23m | Dostawa zgarniacza obejmowała b dzie: - blacha rozplywowa ø4000 - rura zasilaj ca z mocowaniami Dn600 - pomost z nap dem jazdy Ns=2x0,25 kW - system czyszczenia bie ni Ns=0,37 kW (praca cykliczna) - system czyszczenia koryt Ns=0,37 kW (praca cykliczna) - zgarniacz ci gły osadu dennego - zgarniacz ci gły z kieszeni magazynow dla osadu powierzchniowego - przelewy trapezowe mocowane do koryt odpływowych betonowych - lej odbieraj cy frakcj pływaj ca - szafa zasilaj co-sterownicza z okablowaniem Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna | 2 | |
| Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych (obiekt projektowany) | | | | |
| 40. | Pompy zatapialne | Pompya zatapialnawiorowa mokra z prowadnic . Q ok. 5l/s, H ok. 10m, Hg ok. 4 m, Ns ok. 3 kW Medium: flotat z osadników wtórnych | 1+1 | |
| 41. | uraw obrotowy, słupowy z wci gark , r czny | Wci gnik r czny; Ud wig 200 kg urawik montowany do fundamentu | 1 | |
| Ob. 7 Urz dzenie pomiarowe (obiekt do przebudowy) | | | | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|---|--|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 42. | Zwłoka pomiarowa | Zwłoka pomiarowa Venturiego KPV VI instalowana na kanale ścieków oczyszczonych B=0,6 m. Zakres pomiarowy 20÷330 l/s | 1 | Wg AKPiA |
| 43. | Stacja automatycznego poboru prób | | 1 | Wg AKPiA |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 (obiekt projektowany) Stacja dmuchaw | | | | |
| 44. | Sprężarka niskociśnieniowa w obudowie dwukochłonnej | Q =41,5 m ³ /min; 38,1 Nm ³ /min; ciśnienie 0,065 MPa; silnik Ns =55 kW do współpracy z falownikiem, poziom hałasu 74 dB Dostawia objętość: - dmuchawa z obudową dwukochłonną z dodatkowym wyciszeniem - tłumik ciśnienia na ssaniu - tłumik ciśnienia na tłoczeniu - zawór upustowy - zawór przeciwwrotny - manometr różnicowy - manometr na tłoczeniu | 2+1 | |
| 45. | Czerpnia cienna | Wymiary 1000x1000 mm | 1 | |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 (obiekt projektowany) Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego | | | | |
| 46. | Pompa wirowa pozioma w ustawieniu suchym | Pompa wirowa z wirnikiem zamkniętym wielokanałowym, suchostojąca w ustawieniu poziomym, przystosowana do współpracy z falownikiem - Normalny układ pracy: Q _{max} = 375m ³ /h; H _g =2,2 m, H _c =4,5 m; Ns ok. 7,5 kW; Np. ok. 6,1 kW - Awaryjny układ pracy Przy pracy 2 pomp na 1 rurociągu tłocznym Dn300 Q _{max aw} = 500m ³ /h (sumaryczny wydatek 2 pomp); H _g =2,2 m, H _c =6,5 m; - Medium: osad recykulowany ok. 1% sm; | 2+1 | |
| 47. | Pompa wyporowa rubowa | Q=12-40 m ³ /h; H ok. 0,2 MPa; Ns = 7,5 kW; Pompa przystosowana do falownika Medium: osad nadmierny ok. 1% sm | 2 | Pompy objętościowo-kompleksowo dostaw instalacji do zagęszczania osadów |
| 48. | Przepływomierz | Dn300, P _{nom} 1,0 MPa | 2 | Wg. AKPiA |
| 49. | Wciągnik z ręcznym napędem jazdy | Udźwig 1000 kg | 1 | |
| 50. | Urządzenie słupowe, obrotowe, ręczne | Udźwig 650 kg | 1 | Instalowany na zewnętrznej stronie budynku |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|--------------------------------|---|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 51. | Pompa odwadniająca | Q ok. 4-7l/s, H=0,06 MPa, N _s ok. 1,5 kW, G ok. 25 kg | 1 | |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 (obiekt projektowany) Stacja zagszczania osadu nadmiernego | | | | |
| 52. | Instalacja zagszczania osadu | <p>Instalacja zagszczania osadu nadmiernego Wydajność hydrauliczna 20 ÷ 30 m³/h Obciążenie suchym mas 200 - 280 kgsm/h (przy 8 godz pracy zagszczarki) Uwodnienie początkowe ok. 99,2% Uwodnienie końcowe ok. 94,0%</p> <p>Wyposażenie kompletnej dostawy stanowi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa nadawczy wodorowa rurkowa Q=12-40 m³/h; H ok. 0,2 MPa; N_s = 7,5 kW; Pompa przystosowana do falownika - szt 2 - zagszczacz mechaniczny typu tałmowego (szt 1) o przepustowości 40 m³/h, silnik o mocy N_s = 1,1 kW zasilany przez przetwornik częstotliwości - szt 1. Szerokość tałmy 1,0 m. - przepływomierz elektromagnetyczny nadawczy - mieszacz osadu z polielektrolitem - pompa osadu zagsszonego wodorowa rurkowa dwustopniowa Q=2-8 m³/h; H do 0,9 MPa; N_s = 5,5 kW; - szt 1 - przepływomierz elektromagnetyczny osadu zagsszonego - automatyczna stacja do przygotowania roztworu polielektrolitu z postaci ciekłej. Stacja dwukomorowa. Stacja obejmuje: zbiornik zarobowy o poj. 750l z mieszadłem N_s=1,5 kW, zbiornik magazynowy o poj. 1500 l z pompą przernutów 8 m³/h N_s=1,1 kW, układ wtórnego rozcieczania, pomp dozuj c st ony roztwór polielektrolitu N_s=0,37 kW, przepływomierz polielektrolitu, szaf automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania - pompa dozuj ca polielektrolit Q=80-800 l/h, N_s=0,75 kW - szafa zasilaj co-sterownicza instalacji zagsszania osadu | 1 kpl | |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 (obiekt projektowany) Pompownia wody technologicznej | | | | |
| 53. | Zestaw hydroforowy 3-y pompowy | <p>Q=10÷60 m³/h; H=0,7 MPa; N_z ok 33 kW, N_p ok. 22 kW, G ok. 635 kg</p> <p>Zestaw 3-pompowy. Pompy przystosowane do pracy z falownikiem. W dostawie szafa sterownicza w układzie z przetwornic kroc c .</p> <p>Medium: cieki oczyszczone</p> | 1 | |

| Poz. | Nazwa urz dzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|--|--|-----|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 54. | Automatyczny filtr samoczyszcz cy | Q=60 m ³ /h; Ns ok. 0,4 kW, G ok. 240 kg Dokładno filtracji 500µm | 1 | Wg proj AKPiA |
| 55. | Przepływomierz | Dn150, Zakres przepływu 0÷100 m ³ /h | 1 | |
| 56. | Pompa odwadniaj ca | Q ok. 4-7l/s, H=0,06 MPa, N _s ok. 1,5 kW, G ok. 25 kg | 1 | |
| Ob. 10 Zag szczacz grawitacyjny osadu (obiekt projektowany) | | | | |
| 57. | Przykrycie hermetyczne zag szczacza | rednica zag szczacza D=6 m. Przykrycie zbiornika z laminatu poliestrowo-szklanego z demontowalnych segmentów dostosowane do pomostu stalowego z mieszadłem pr towym. W przykryciu zag szczacza kró ce nawiewu i wywiewu powietrza i włazy monta owe. Powietrza odci gane kierowane do dezodoryzacji na biofiltrze. | 1 | Urz dzenia obj te jedn dostaw . |
| 58. | Mieszadło pr towe, wolnoobrotowe ze zgarniaczami i korytem przelewowym | - mieszadło pr towe z wałem centralnym Ns ok. 0,75 kW, n ok. 3,5 obr/h - zgarniacz segmentowy osadu dennego - zgarniacz ci gły z kieszeni magazynow dla flotatu - lej flotatu, - szafa sterownicza Wymiary mieszadła dostosowana do wymiarów zbiornika D=6m, H=3,6m Wykonanie ze stali 1.4301 | 1 | |
| 59. | Układ koryt zbieraj cych | Układ koryt zbieraj cych wód nadosadowych z jednostronnym przelewem trapezowym z desk nurnikow . Wymiary koryta B=300mm, H=350 mm. Wykonanie ze stali 1.4301 | 1 | |
| 60. | Pomost stalowy | Pomost stalowy dostosowany do zamontowania centralnego układu nap dowego mieszadła pr towego i przykrycia hermetycznego; L ok. 6,6m, szer 1,3 m, Wykonanie ze stali 1.4301. | 1 | |
| Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych (obiekt projektowany) | | | | |
| 61. | Mieszadło zatapialne | Mieszadło rednioobrotowe zatapialne z prowadnic , N=2,5 kW, | 1 | |
| 62. | uraw słupowy z wci gark obrotowy, przeno ny | Ud wig 150 kg. Materiał: stal 1.4301 | 1 | |
| 63. | Przykrycie z laminatu | rednica zbiornika D _w =6 m, laminat poliestrowo-szklany, konstrukcja samono na, segmenty demontowane. W pokryciu włazy monta owe, kró ce do wentylacji zbiornika, przewód odbioru powietrza do dezodoryzacji na biofiltrze | 1 | |
| Ob. 12 Pompownia osadów (obiekt projektowany) | | | | |
| Pompownia flotatu z zag szczacza | | | | |
| 64. | Pompa wyporowa rotacyjna z przekładni pionow | Q=ok. 10 m ³ /h, H=0,2 MPa, Ns=ok. 1,5 kW. Medium: flotat z zag szczacza do zb. osadów zmieszanych ob. 11 | 1+1 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|---|---|-----|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Ob. 12 Pompownia osadów (obiekt projektowany) | | | | |
| Pompownia osadu z zagszczacza do zbiornika osadów zmieszanych | | | | |
| 65. | Pompa wyporowa rotacyjna z przekładni pionow na osadzie wstpnym zagszczonym do zb. osadów zmieszanych | Q=4÷30 m ³ /h; H=0,15 MPa; Ns ok. 4 kW; G ok. 230 kg ; Pompa przystosowana do falownika Medium: osad wstpnym zagszczony ok. 5%sm z zagszczacza osadu wstpnego do zb. osadów zmieszanych ob. 11 | 1+1 | |
| 66. | Macerator noowy z układem docisku noy do sita | Q=4÷30 m ³ /h; Ns ok.2,2 kW; G ok. 240 kg ; Macerator instalowany przed pomp Medium: osad wstpnym zagszczony ok. 5%sm | 1 | |
| 67. | Przepływomierz | Przepływomierz; Q ok. 0-40 m ³ /h Medium: osad zagszczony wstpnym ok. 5%sm z zagszczacza osadu kierowany do zbiornika osadów zmieszanych ob. 11 | 1 | Wg. proj. AKPiA |
| 68. | Gsto ciomierz | Pomiar gstości osadu Dn125, 0-70 kg/m ³ | 1 | Wg. proj. AKPiA |
| Ob. 12 Pompownia osadów (obiekt projektowany) | | | | |
| Pompownia osadów zmieszanych do WKF | | | | |
| 69. | Pompa wyporowa rotacyjna z przekładni pionow osadów zmieszanych do WKF | Q=4÷20 m ³ /h; H=0,6 MPa; Ns ok. 9kW; G ok. 250 kg ; Pompa przystosowana do falownika Medium: osad zmieszany zagszczony z flotatami do ok. 5%sm tłoczony do układu cyrkulacji grzewczej na WKF | 1+1 | |
| 70. | Macerator noowy z układem docisku noy do sita | Q=4÷30 m ³ /h; Ns ok.2,2 kW; G ok. 240 kg ; Macerator instalowany przed pomp Medium: osad zmieszany zagzczony z flotatami do ok. 5%sm tłoczony do układu cyrkulacji grzewczej na WKF | 1 | |
| 71. | Przepływomierz osadu zmieszanego | Dn100. Zakres przepływu Q=0÷20 m ³ /h | | Wg. AKPiA |
| 72. | urawik słupowy obrotowy z wci gark , przeno ny z 2 gniazdami do mocowania | Ud wig 250 kg. Mocowanie na płycie komory elbetowej. W dostawie 2 gniazda do mocowania urawika. Materiał: stal 1.4301. | 1 | |
| 73. | Pompa odwadniaj ca | Q ok. 3 m ³ /h, H ok 0,04 MPa, N ok.0,3 kW. | 1 | |
| Ob. 13 Biofiltr (obiekt projektowany) | | | | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|---|--|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 74. | Biofiltr powietrza | Biofiltr do oczyszczania powietrza odciaganego z zagrożeń, $Q = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, N_s ok. 5,5 kW. Wentylator powietrza w wykonaniu EX. Nawilacznik i instalacja zraszania wyposażone w grzałki elektryczne. Filtr z wypełnieniem, przystosowany do pracy w warunkach zimowych | 1 | |
| Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF (obiekt projektowany) | | | | |
| 75. | Wykonanie komory fermentacyjnej w zakresie: części cylindryczna, stołek górny, komora przelewowa z płyt stalowych pokrywanych wtopionym epoksydem | Wymiary komory WKF: średnica 14,5m, wysokość ścian bocznej 13,33m, kąt nachylenia dachu 15° . Maksymalne ciśnienie robocze biogazu pod kopułą 37 mbar, min. podciśnienie -5 mbar. Wyposażenie obejmuje: komplet urządzeń technologicznych w części dachowej, w części bocznej, osadowe naczynie przelewowe – materiał stal 1.4301. Ponadto w dostawie izolacja termiczna (dla bryły zbiornika) obejmująca: - komplet elementów wsporczych, ocynkowanych dla izolacji - deski dla podtrzymania izolacji w części dachowej - zewnętrzne blachy krycia – ocynkowane i powlekane, trapezowe - maty z wełny mineralnej o grubości 15 cm - komplet elementów łącznych dla wykonania całej izolacji | 1 | |
| 76. | Mieszadło mechaniczne wolnoobrotowe dwu-migłowe | Mieszadło wolnoobrotowe dwu-migłowe. Wykonanie: eliwo sferoidalne + stal nierdzewna N_z ok. 5,5 kW, N_p ok. 3,6 kW, Wyposażenie: mieszadło, odciąg mocujący, szafa zasilająca sterownicza | 1 | Kompletna dostawa Wykonanie Ex |
| 77. | Ujęcie biogazu | Ujęcie biogazu (dzwon gazowy) do ujmowania biogazu w ilości $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$; wyk. stal k/o (0H18N9); <ul style="list-style-type: none"> • montowane na kołnierzu Dn400 PN 10 • z przyłączem biogazu Dn125 • z kominkiem wydmuchowym Dn125 • z dwoma przepustnicami odcinającymi z napędem ręcznym, • z instalacją zraszającą do gaszenia piany • z przyłączem wody do gaszenia piany • ze złożem z pierścieniami polipropylenowymi dla wychwytywania drobiny piany i osadu • z szybko otwieranym włazem górnym • z manometrem tarczowym | 1 | Objęcie kompleksowo dostawa instalacji biogazu |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|---|---|-----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 78. | Bezpiecznik cieczowy wewn trzyny | Bezpiecznik cieczowy wewn trzyny nadci nieniowo-podci nieniowy dla awaryjnego odprowadzenia biogazu Q=150m ³ /h, o ci nieniach zadziałania p=+45 mbar/-5 mbar; wyk. stal k/o (0H18N9) <ul style="list-style-type: none"> • montowany na zewn trz komory na kołnierzu Dn500 PN 10 • z kominkiem wydmuchowym • napełniony niezamarzającym płynem na bazie glikolu • z wskaźnikiem poziomu płynu • z przyłoczami z zaworkami do napełniania i opróżniania bezpiecznika z płynu • z manometrem tarczowym | 1 | Obj te kompleksow dostaw instalacji biogazu |
| 79. | Wizjer | Wizjer montowany na kołnierzu Dn400 PN 10; wyk. stal k/o (0H18N9); szkło sodowo-wapniowe; maksymalne nadci nienie 100mbar; m=350kg; z wewn trzn wycieraczk r czn | 1 | |
| 80. | Filtr polipropylenowy | Filtr polipropylenowy dla wychwytywania drobin piany i osadu z biogazu oraz usuwania kondensatu wytr coneo z biogazu; dla ilo ci biogazu Q=150m ³ /h; wyk. stal k/o (0H18N9); <ul style="list-style-type: none"> • rednica główna filtra 0,50 m • z kró cami przył czeniowymi do sieci biogazu Dn100 PN 10 • z dwiema przepustnicami Dn100 z nap dem r cznym • z dwoma zaworkami kulowymi 1/2" • z górn pokryw filtra oraz dolnym włazem zsypowym medium: biogaz surowy z komór fermentacyjnych, p _{max} =45mbar, t=38°C | 1 | |
| 81. | Przepływomierz biogazu z pomiarem zawarto ci metanu | 0-200 m ³ /h | 1 | Obj te kompleksow dostaw instalacji biogazu. Wg. AKPiA |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 (obiekt do przebudowy) | | | | |
| Maszynownia WKF | | | | |
| 82. | Wymiennik ciepła typu spiralnego | Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentuj cego osadu o zawarto ci do 5% sm; wymiennik spiralny, czynnik grzewczy woda, moc cieplna ok. 219 kW; parametry strumieni: (wariant kierowania osadu surowego przed wymiennik) <ul style="list-style-type: none"> • osad: Q=94,5m³/h, t=36/38°C, p=26,2kPa, przył cza DN 150, • woda: Q=27,6m³/h, t=70/63°C, p=9,1kPa; przył cza DN 150; wykonanie stal 1.4404; | 1+1 | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|---|---|-----|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 83. | Przepływomierz | Przepływomierz; Q ok. 0-120 m ³ /h Medium: osad z komory fermentacyjnej ok. 4%sm pobierany przewodem Dn200 do układu cyrkulacji grzewczej na pompy cyrkulacji grzewczej | 2 | Wg. AKPiA |
| 84. | Pompa osadu cyrkulowanego | Pompa wirowa ścieków z otwartym wirnikiem, pozioma w wykonaniu suchym, n ok. 1500 obr/min. Pompa przystosowana do falownika - praca normalna: Q ok. 90 m ³ /h, H ok. 7,5 m, Ns ok. 9 kW - praca przy napełnianiu komory osadami, wpracowywanie komory: H ok. 16 m, Ns ok. 9 kW Medium: nagazowany osad fermentowany ok. 3% sm. Przeznaczenie: cyrkulacja osadu w komorze WKF | 1+1 | |
| 85. | Macerator frezowy osadu cyrkulowanego z separatorem | Q ok 100 m ³ /h, Ns=ok. 5,5 kW. | 1+1 | |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 (obiekt do przebudowy) Stacja odwadniania i higienizacji | | | | |
| 86. | Wirówka odwadniająca ze stacją polielektrolitu | Dostawa obejmuje: - wirówk odwadniającą o przepustowości Q=6÷12m ³ /h, N _z ok. 28 kW, Np. ok. 21 kW – szt. 2 Ilość osadu 2200÷2600 kgsm/d, do 350 kgsm/h, stopień odwodnienia powyżej 22% sm Nadawa: osad przefermentowany ok. 3%sm - pompa wyporowa osadu na wirówkę z przetwornikiem częstotliwości: Q=5-12 m ³ /h, H ok. 0,2 MPa, N ok. 2,2 kW – szt. 2 - przepływomierz osadu na wirówki - automatyczna stacja roztwarzania polielektrolitu 3000l/h - szt. 1 - pompy dozujące polielektrolitu szt. 2 - przepływomierze polielektrolitu szt.2 - rurociągi osadu oraz rurociągu polielektrolitu w stacji odwadniania ze stali KO wraz z kompletną armaturą - system sterowania, szafy zasilające sterownicze - kable zasilające i sterownicze pomiędzy szafami sterowniczymi, a wszystkimi napędami i AKPiA | 1+1 | |
| 87. | Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego P1, P2 | Skośny, Q=>3 m ³ /h z wykładziną przeciwcierń, Ns po ok. 1,1 kW, z dwoma wylotami i zasuwaniem o zwrotnym napędzie elektromechanicznym zamkniętym/otwartym sterowanym zdalnie i miejscowo (przy pierwszym wylocie). | 2 | |
| 88. | Mieszacz osadu z wapnem | Dwuwałowy mieszacz osadu z wapnem o przepustowości do 5m ³ /h, | 1 | |

| Poz. | Nazwa urz dzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|---|---|-----|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 89. | Silos na wapno | Pionowy o poj. 16-21 m ³ wyposa ony w przewód załadowczy DN80 (załadunek pneumatyczny), wska nik poziomu napełnienia (pomiar ci gły), czujnik ci nienia, filtr tkaninowy powietrza (strz sany r cznie), kłapa bezpiecze stwa, właz rewizyjny, barierka zabezpieczająca, drobina wej ciowa (na dach silosa), elekrowibrator N=0,25kW (do wzruszania wapna w silosie) zasuw a odcinaj ca (no owa) z nap dem r cznym, mieszacz boczny, dozownik (podajnik) wapna (Q=30+100 kg/h, N=0,37kW). | 1 | Obj te kompletn dostaw |
| 90. | Przeno nik spiralny wapna, | Sko ny, wydajno Q=0,5 m ³ /h, z wykładzina przeciwciern moc ok. 0,5 kW, Medium: wapno odbierane z silosa | 1 | |
| 91. | Przeno nik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy P5 | Sko ny, Q=>3 m ³ /h, z wykładzina przeciwciern , Ns ok. 1,1kW | 1 | |
| 92. | Przeno nik spiralny bezwałowy osadu z wapnem P4 | Sko ny, Q=>3,5 m ³ /h, z wykładzina przeciwciern , Ns ok. 1,1kW | 1 | |
| 93. | Przeno nik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy P3 | Sko ny, Q=>3 m3/h, z wykładzina przeciwciern , Ns po ok. 1,1 kW | 1 | |
| 94. | Przeno nik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy z wapnem lub bez P6 | Sko ny, Q=>3,5 m ³ /h, z wykładzina przeciwciern , Ns ok. 1,1kW Przeno nik izolowany termicznie i ogrzewany drutem oporowym. | 1 | |
| 95. | Przeno nik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy z wapnem lub bez P7 | Sko ny, Q=>3,5 m ³ /h, z wykładzina przeciwciern , Ns ok. 1,1kW Przeno nik izolowany termicznie i ogrzewany drutem oporowym. | 1 | |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 (obiekt do przebudowy) | | | | |
| Kotłownia i kogeneratorownia | | | | |
| 96. | Kocioł | Kocioł przystosowany do spalania biogazu lub gazu LPG - moc cieplna N ok. 235 kW, ci nienie P _{max} =4,0 bar, temp. wody dopływowej Tz=90°C Kocioł grzewczy z izolacj termiczn i obudow oraz z automatycznym sterowaniem z zabezpieczeniami, odprowadzeniem spalin. | 2 | |
| 97. | Przepływomierz biogazu | 0-150 m3/h.Biogaz kierowany do kotłów | 1 | Wg. AKPiA |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|--|--|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 98. | Kogenerator | Urządzenie produkujące energię elektryczną i ciepłą z biogazu, o mocy ok. 130/180 kW/h. Urządzenie zabudowane w obudowie dwukondensacyjnej <i>Kompletna instalacja obejmuje jedną dostawę, która składa się z:</i> <ul style="list-style-type: none"> - kogeneratorskiej z chłodnicą i wyrzutnią spalin o parametrach j.w., - obudowy dwukondensacyjnej, - czepni i wyrzutni powietrza wyposażonych w tłumiki hałasu, - instalacji cieplnej, - instalacji elektrycznej, układu sterowania i zabezpieczeń, - metanomierza na biogazie zasilającym, - filtra wlotowego (opcjonalnie dla redukcji siloxanów), - pompy wody zewnętrznej oraz układu stabilizacji temperatury wody zewnętrznej, zapewniającej stałą temperaturę, bez względu na wielkość rozbiór ciepła, jak i bez względu na biebie obciążenie agregatu. Oba w/w składniki agregatu powinny być zamontowane łącznie z modułem odzysku ciepła pod silnikiem i prądnicą, <ul style="list-style-type: none"> - chłodnicy awaryjnej odprowadzającej ciepło w przypadku braku możliwości odbioru przez system wodny | 1 | |
| 99. | Przepływomierz biogazu | 0-150 m ³ /h. Biogaz kierowany do kogeneratorskiej | 1 | Wg. AKPiA |
| 100. | Przepustnica z napędem elektromechanicznym/zamknięciem/otworem | Na przewodzie doprowadzającym biogaz do budynku | 1 | Wg. AKPiA |
| Ob. 16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego (obiekt do przebudowy) | | | | |
| 101. | Mieszadło pionowe dwumigłowe | Ns ok. 2,2 kW, n ok. 1400 obr/min | 1 | |
| Instalacja biogazu Ob. 17.1 Zbiornik biogazu (obiekt projektowany) | | | | |
| 102. | Zbiornik magazynowy biogazu | Zbiornik dwupowłokowy z wewnętrzną powłoką magazynującą oraz zewnętrzną chroniącą przed niekorzystnym wpływem czynników zewnętrznych oraz utrzymującą stałe ciśnienie w sieci biogazu. Mat. elementów stalowych: kołnierze, bezpiecznika, kłapy zwrotnych, przepustnicy: stal k/o (0H18N9). - pojemność zbiornika 600 m ³ , średnica całkowita ok. 11 m, wysokość całkowita ok. 8,3 m. Max dopływ biogazu 120 Nm ³ /h. | 1 | Objęcie kompleksowej dostawy instalacji biogazu |
| Instalacja biogazu Ob. 17.2 Wzręczny rozdzielczo-tłoczny biogazu (obiekt projektowany) | | | | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|---|--|---|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 103. | Dmuchawa biogazu | Q ok. 120 Nm ³ /h, przyrost ciśnienia ok. 60 mbar, wykonanie EX, N ok. 1,1 kW | 1+1 | Objęcie kompleksowej dostawy instalacji biogazu |
| 104. | Przepływomierz biogazu | 0-200 m ³ /h Na przewodzie zbiorczym biogazu | 1 | Wg. AKPiA |
| Instalacja biogazu | | | | |
| Ob. 17.3 Odsiarczalnia biogazu (obiekt projektowany) | | | | |
| 105. | Odsiarczalnia sucha. Reaktor zasypowy ze złożem stałym, z symultaniczną regeneracją powietrzem | Max przepływ biogazu 120 Nm ³ /h. Wyk. stal k/o (0H18N9). Króciec przyłączeniowy do sieci biogazu Dn150, PN10; Filtr izolowany termicznie. H ₂ S w dopływie: 1500 ppm, H ₂ S w odpływie: 100 ppm, ciśnienie testowe filtra: 60 mbar, strata ciśnienia na filtrze poniżej 5 mbar . Wymiary ok. 2,2mx2,2m wys. 2,3 m Wyposażenie: <ul style="list-style-type: none">• pompka powietrza, głowica analizy stężenia tlenu, rotametr, szafka el.• układ przepustnic odcinających, 2 manometry tarczowe, króciec pomiarowe z zaworami kulowymi• mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza• pomiar składu biogazu | 1 | Objęcie kompleksowej dostawy instalacji biogazu |
| Instalacja biogazu | | | | |
| Ob. 17.4 Pochodnia biogazu (obiekt projektowany) | | | | |
| 106. | Pochodnia biogazu z ukrytym płomieniem | Wydatek pochodni: 150 Nm ³ /h. Mat. rurociągu dopływowego i elementów konstrukcyjnych pochodni stal k/o (1.4301) | 1 | Objęcie kompleksowej dostawy instalacji biogazu |
| 107. | Przepływomierz biogazu | 0-150 m ³ /h Na przewodzie biogazu kierowanego do pochodni | 1 | Wg. AKPiA |
| Instalacja biogazu | | | | |
| Ob. 17.5 Studnia kondensatu (obiekt projektowany) | | | | |
| 108. | Układ do usuwania kondensatu z biogazu | Układ z samoczynnym odpływem kondensatu do kanalizacji, z króćcami przyłączeniowymi. Medium: kondensat | 1 | Objęcie kompleksowej dostawy instalacji biogazu |
| Ob. 18A, 18B, 18C Suszarnia słoneczna (obiekt projektowany) | | | | |
| 109. | Przewracarka | Automatyczna przewracarka osadu, szerokość robocza 11,80 m N = 14 kW, pobór mocy podczas pracy 7 – 8 kW | 3 | Ilość dla 3 hal suszarniczych |
| 110. | Wentylator suszarni | N = 0,52 kW każda | 48 | |
| Ob. 19 Stacja koagulantu (obiekt projektowany) | | | | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Parametry technologiczne | Ilo | Uwagi |
|--|--|--|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 111. | Kompletna stacja magazynowania i dozowania koagulantu ze zbiornikiem magazynowym | Kompletna stacja magazynowania i dozowania koagulantu ze zbiornikiem magazynowym z pomostem na poziom wjazdu rewizyjnego ze stali KO, 3 pompami dozującymi umieszczonymi w szafce ochronnej w wykonaniu chemoodpornym na wolnym powietrzu oraz przewodami tłocznymi Dz20 z armaturą i układem zabezpieczającym pomp. - pojemność zbiornika magazynowego ok. 16 m ³ - wydajność pompy dozującej 0-80 l/h o regulowanej wydajności z możliwością regulacji zdalnej – szt 3 - pobór mocy pompy ok. 90 W - wysokość tłoczenia ok. 7 bar - kształtki, orurowanie, armatura, układ zabezpieczający pomp, filtr siatkowy na ssaniu, - kompletny układ sterowania. Wykonanie sygnalizacji poziomu napełnienia zbiornika koagulantu z przeniesieniem do sterowni | 1 kpl | Zestawy dozujące wraz z instalacją rozdzielczą umieszczone w szafce ochronnej, przystosowane do pracy układu w zimie. Szafka w wykonaniu chemicznie i mrozoodpornym. Objętość kompleksów dostaw |
| 112. | Prysznic bezpieczeństwa z oczyszczaczem | Wykonanie mrozoodporne | 1 | |
| Ob. 20 Stacja zlewczna (obiekt do przebudowy) | | | | |
| 113. | Kontenerowa stacja zlewczna | Kontenerowa zintegrowana automatyczna stacja zlewczna ścieków dociąganych, przystosowana do pracy na powietrzu z instalacją oświetlenia, ogrzewania i wentylacji. Wykonanie ze stali nierdzewnej. Wymiar kontenera ok. 1,4x2,4 m. Wydajność do 160 m ³ /h, moc zainst. ok. 10 kW Wyposażenie stanowi: - ciąg zlewczno-pomiarowy, system sterujący i system identyfikacji dostawców. - wyposażenie technologiczne: szybkozłacz do hermetycznego podłączenia spustu z wozów asenizacyjnych, zasuwka odcinająca z napędem, przepływomierz, moduł pomiaru pH i temp, moduł przewodnictwa, rozdrabniacz frezowy, pobierak prób. | 1 | |

13. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA UKŁADU AKPiA

System sterowania i automatyki obejmie modernizowane i nowe obiekty, które zostaną włączone w system SCADA. Przewiduje się stworzenie systemu sterowania automatycznego oczyszczalni ścieków, opartego na sterownikach PLC.

W budynku administracyjno-socjalnym stanie nowa stacja dyspozytorska. Wizualizacja obejmie swoim zakresem całą oczyszczalnię.

Struktura obrazów w systemie SCADA będzie hierarchiczna z zachowaniem podziału technologicznego. Każda wielkość mierzona będzie wyświetlana na ekranie SCADA lub zapisana i przedstawiona w postaci wykresu czasowego. Sterowanie lokalne odbywać się będzie przez przetworniki zamontowanych na skrzynkach lokalnych przy urządzeniach.

Przewiduje się, że urządzenia technologiczne w ramach dostaw pakietowych zostaną dostarczone z własnymi rozdzielnicami zasilającymi sterownikami (własnym sterownikiem i oprogramowaniem). Komunikacja pomiędzy urządzeniami autonomicznymi, a sterownikiem odbywać się będzie po protokole PROFIBUS DP lub ETHERNET. Komunikacja pomiędzy rozdzielnicami, wyposażonymi w nadrzędne sterowniki PLC odbywać się będzie po magistrali.

Dla obsługi przebudowywanych i nowoprojektowanych instalacji przewidziano system składający się z wydzielonych w złożeń sterownikowych zlokalizowanych w obiektach przedstawionych na schemacie „Struktura sieci AKPiA” w Projekcie branży Elektrycznej i AKPiA tom IV.

Zadaniem systemu będzie umożliwienie sterowania oraz nadzór procesu technologicznego zarówno z poziomu dyspozytorni jak i lokalnych paneli operatorskich.

Zasady sterowania

Sterowanie urządzeniami oparte będzie na hierarchicznym systemie podzielonym na następujące stopnie:

- sterowanie ręczne – lokalne z przycisków skrzynki sterowniczej oraz z przycisków sterowników napędów zastawek i zasuw,
- sterowanie ręczne – zdalne z lokalnego panelu operatorskiego,
- sterowanie ręczne – zdalne ze stacji operatorskiej w dyspozytorni,
- sterowanie automatyczne ze sterownika.

Do wyboru sposobu sterowania będą służyły przetworniki: LOKALNE, ZDALNE, ODSZTAWIENIE, zainstalowane na skrzynkach sterowniczych zlokalizowanych przy napędach lub elewacjach rozdzielnic.

Ustawienie przetwornika w położenie „LOKALNE” umożliwia sterowanie miejscowe z przycisków. Jest to poziom kontrolny używany głównie do rozruchu i przy pracach serwisowych. Na tym poziomie odbywa się pozostałe sterowanie, a działają jedynie blokady zabezpieczające (np. termiczne, przeciwnapięciowe, napięciowe). Po przełączeniu w pozycję „ZDALNE” sterowanie przejmuje sterownik w trybie automatycznym według zaprogramowanego algorytmu, a po wybraniu na panelu operatorskim lub ekranie monitora opcji „Sterowanie ręczne-zdalne”, możliwe jest uruchamianie i zatrzymywanie urządzeń z interfejsu panelu lub ze stacji operatorskiej. Pozycja „ODSZTAWIENIE” oznacza całkowite wyłączenie urządzeń, np. dla celów remontowych.

13.1. Zestawienie punktów AKPiA

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|--|--|-------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat | | | | | |
| 1. | LIA/01001 LIA/01002 | Pomiar cięgiły poziomu ścieków w komorach czerpnych | Hcałk=3,4 m H czynne=1,9 m | Komora czerpna ścieków (rozdzielona ścianką) | Sterowanie pompami ścieków od poziomu w komorze czerpnej i od zadanego przepływu. Pompy z falownikiem. Sygnalizacja w sterowni poziomu max aw i min aw |
| 2. | LS/01001 LS/01002 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. Sygnalizacja poziomu min |
| 3. | NCA/01001 NCA/01002 NCA/01003 NCA/01004 | Wskazanie pracy pomp | | | Pompy z falownikiem. Sterowanie pompami od zadanego przepływu i od poziomu ścieków w komorze czerpnej. |
| 4. | NA/01001 | Wskazanie pracy kraty mechanicznej | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 5. | PIA/01001 PIA/01002 PIA/01003 PIA/01004 | Pomiar ciśnienia na rurociągach tłocznych | 0÷0,2 MPa | Rurociągi tłoczne za pompami | Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni |
| 6. | QE/01001 QE/01001 | Detektor H ₂ S | | | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| Ob.2 Budynek sitopiaskownika | | | | | |
| 7. | GSA/02001 GSA/02002 | Zasuwa z napędem elektromechanicznym zamknięj/otwórz | | Rurociąg tłoczny dopływowy na sitopiaskownik Dn400 | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 8. | NA/02011 NA/02012 | Wskazanie pracy sitopiaskownika | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 9. | NA/02001 NA/02004 | Wskazanie pracy przenośnika skratek w sitopiaskowniku | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10. | NA/02003 NA/02006 | Wskazanie pracy przenośnika piasku w sitopiaskowniku | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 11. | NA/02005 | Wskazanie pracy przenośnika zbiorczego skratek z obu sitopiaskowników | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 12. | NA/02002 | Wskazanie pracy przenośnika zbiorczego piasku z obu sitopiaskowników | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 13. | NA/02008 | Wskazanie pracy praski skratek | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 14. | NA/02009 | Wskazanie pracy płuczki piasku | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 15. | NA/02007 | Wskazanie pracy przenośnika piasku po płuczce piasku | | | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 16. | FIQRC/02001 | Pomiar przepływu | 0-1200 m ³ /h | Zbiorczy rurociąg tłoczny ścieków Dn450 | Sterowanie wydajności pomp od zadanego przepływu. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 17. | QE/02001 | Detektor H ₂ S | | | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| Ob. 3 Osadnik wstępny | | | | | |
| 18. | NA/03001 | Wskazanie pracy napędu zgarniacza osadu | | osadnik | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 19. | LIA/03001 | Pomiar poziomu osadu | | osadnik | Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD |
| 20. | GCA/03001 | Zasuwa nowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna | | Zbiorczy rurociąg Dn200 osadu wstępnego z osadnika wstępnego do zagszczacza | Wskazanie przeniesione do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 21. | FIQRC/03001 | Pomiar przepływu | 12÷150 m ³ /h | Zbiornik rurociągu Dn200 osadu wstępnego z osadnika wstępnego do zagłuszcza. Przepływomierz Dn150 | Sterowanie zasuw regulacyjnych kierujących osad wstępnym odprowadzany z osadnika wstępnego od zadanego przepływu lub w układzie czasowym. Przeniesienie wskazania do CD. |
| Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego | | | | | |
| 22. | NSA/03101 NSA/03102 | Wskazanie stanu pracy pomp | | Komora czerpna | Pompy wyłączyć przy poziomie min, załączyć przy poziomie max ścieków w komorze. |
| 23. | LIA/03101 | Pomiar ciężyści poziomu ścieków | | Komora czerpna | Wyłączenie i włączenie pomp od poziomu ścieków w komorze |
| 24. | LS/03101 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | Komora czerpna | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem |
| Ob.4A Reaktor biologiczny | | | | | |
| 25. | QIR/04101 | Pomiar potencjału redox | -250 - 0 mV | Komora KDF | Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny |
| 26. | NA/04101 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KDF | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 27. | QIR/04102 | Pomiar potencjału redox | -50 - +100 mV | Komora KPDN | Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny |
| 28. | NA/04102 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KPDN | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 29. | NA/04103 NA/04104 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KDN | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 30. | DIR/04101 | Pomiar stężenia osadu (zawiesiny) | 0-10 kg/ m ³ | Komora KDN | Pomiar sterujący w określaniu recyrkulacji osadu z ob. 9 |
| 31. | QIRC/04101 | Pomiar stężenia azotu azotanowego | 0-50 mg/dm ³ | Komora KDN | Sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajność mieszadeł pompujących poprzez falowniki) |
| 32. | QIRC/04102 | Pomiar stężenia azotu amonowego 2-kanałowy (wspólny dla obu komór) | | Komora KDN | Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 33. | QIR/04101 QIR/04102 QIR/04203 | Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego | 0-8 mg/dm ³ | Komora KN | Pomiar sterujący dostawą sprężonego powietrza do sekcji rusztów napowietrzających. Steruje stopniem otwarcia przepustnicy na przewodzie powietrza do rusztu. |
| 34. | GCA/04101 GCA/04102 GCA/04103 | Przepustnice Dn125, Dn100, Dn100 z napędem elektromech. regulacyjne | | Komora KN | Steruje ilością powietrza wprowadzanego do sekcji rusztu napowietrzającego poprzez stopień otwarcia przepustnicy regulacyjnej |
| 35. | NCA/04101 NCA/04102 | Wskazanie pracy mieszadła pompującego | | Komora odtleniania KO | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD Mieszadła pompujące z falownikami sterowane opcjonalnie od: - przepływu ścieków na wylocie z oczyszczalni - stężenia NNO ₃ na odpływie z KDN - stężenia NNO ₃ na odpływie z KN - w harmonogramie czasowym |
| 36. | NA/04105 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora odtleniania KO | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 37. | QIRC/04106 | Pomiar cięży stężenia azotu azotanowego | 0-50 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Opcjonalne sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajność mieszadeł pompujących w KO poprzez falowniki) lub wskazanie kontrolne. Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |
| 38. | QIRC/04105 | Pomiar cięży stężenia azotu amonowego | 0-10 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |
| 39. | QIRC/04104 | Pomiar cięży fosforanów | 0-10 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Pomiar sterujący pompami dozującymi koagulantu z ob. 19 |
| 40. | QIRC/04103 | Pomiar odczynu ścieków | 0-10 pH | Komora odtleniania KO | Pomiar kontrolny |
| 41. | TIR/04101 | Pomiar temp. ścieków | 0-40 °C | Komora odtleniania KO | Pomiar kontrolny |
| Ob.4B Reaktor biologiczny | | | | | |
| 42. | QIR/04201 | Pomiar potencjału redox | -250 - 0 mV | Komora KDF | Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny |
| 43. | NA/04201 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KDF | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 44. | QIR/04202 | Pomiar potencjału redox | -50 - +100 mV | Komora KPDN | Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny |
| 45. | NA/04202 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KPDN | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|-----|-------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 46. | NA/04203 NA/04204 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora KDN | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 47. | DIR/04201 | Pomiar stężenia osadu (zawiesiny) | 0-10 kg/ m ³ | Komora KDN | Pomiar sterujący w określaniu recyrkulacji osadu z ob. 9 |
| 48. | QIRC/04201 | Pomiar stężenia azotu azotanowego | 0-50 mg/dm ³ | Komora KDN | Sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajność mieszadeł pompujących poprzez falowniki) |
| 49. | QIRC/04201 | Pomiar stężenia azotu amonowego 2-kanałowy (wspólny dla obu komór) | | Komora KDN | Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |
| 50. | QIR/04202 QIR/04203 QIR/04204 | Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego | 0-8 mg/dm ³ | Komora KN | Pomiar sterujący dostawą sprężonego powietrza do sekcji rusztów napowietrzających. Steruje stopniem otwarcia przepustnicy na przewodzie powietrza do rusztu. |
| 51. | GCA/04201 GCA/04202 GCA/04203 | Przepustnice Dn125, Dn100, Dn100 z napędem elektromech. regulacyjne | | Komora KN | Steruje ilością powietrza wprowadzanego do sekcji rusztu napowietrzającego poprzez stopień otwarcia przepustnicy regulacyjnej |
| 52. | NCA/04201 NCA/04202 | Wskazanie pracy mieszadła pompującego | | Komora odtleniania KO | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD Mieszadła pompujące z falownikami sterowane opcjonalnie od: - przepływu ścieków na wylocie z oczyszczalni - stężenia NNO ₃ na odpływie z KDN - stężenia NNO ₃ na odpływie z KN - w harmonogramie czasowym |
| 53. | NA/04205 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora odtleniania KO | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 54. | QIRC/04206 | Pomiar cięży stężenia azotu azotanowego | 0-50 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Opcjonalne sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajność mieszadeł pompujących w KO poprzez falowniki) lub wskazanie kontrolne. Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |
| 55. | QIRC/04205 | Pomiar cięży stężenia azotu amonowego | 0-10 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu. |
| 56. | QIRC/04204 | Pomiar cięży fosforanów | 0-10 mg/dm ³ | Komora odtleniania KO | Pomiar sterujący pompami dozującymi koagulantu z ob. 19 |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 57. | QIRC/04203 | Pomiar odczynu ścieków | 0-10 pH | Komora odtleniania KO | Pomiar kontrolny |
| 58. | TIR/04201 | Pomiar temp. ścieków | 0-40 °C | Komora odtleniania KO | Pomiar kontrolny |
| Ob.5A Osadnik wtórny | | | | | |
| 59. | NA/05101 | Wskazanie pracy napędu zgarniacza osadu | | Osadnik | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 60. | LIA/05101 | Pomiar poziomu osadu | | Osadnik | Wskazanie przeniesione do CD |
| Ob.5B Osadnik wtórny | | | | | |
| 61. | NA05201 | Wskazanie pracy napędu zgarniacza osadu | | Osadnik | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 62. | LIA/05201 | Pomiar poziomu osadu | | Osadnik | Wskazanie przeniesione do CD |
| Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych | | | | | |
| 63. | NSA/06001 NSA/06002 | Wskazanie stanu pracy pomp | | Komora czerpna | Pompy wyłączyć przy poziomie min, załączyć przy poziomie max ścieków w komorze. |
| 64. | LIA/06001 | Pomiar ciężyści poziomu ścieków | | Komora czerpna | Wyłączenie i załączenie pomp od poziomu ścieków w komorze |
| 65. | LS/06001 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | Komora czerpna | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem |
| Ob. 7 Urządzenie pomiarowe | | | | | |
| 66. | FIQRC/07001 | Pomiar przepływu ścieków w korycie (ultradźwiękowa sonda poziomu) | 0-1200 m ³ /h | Koryto odpływowe ścieków oczyszczonych | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |
| 67. | QIR/07003 | Pomiar odczynu pH | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |
| 68. | TIR/07001 | Pomiar temperatury ścieków | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |
| 69. | QIR/07002 | Pomiar stężenia fosforanów | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |
| 70. | QIR/07001 | Pomiar stężenia azotu azotanowego | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|--|-------------------------------------|--|----------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 71. | DIR/07001 | Pomiar m tno ci | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Stacja dmuchaw | | | | | |
| 72. | NCA/09001 NCA/09002 NCA/09003 | Wskazanie pracy dmuchaw | | | Sterowanie obrotami dmuchaw przy założeniu utrzymywania stałej wartości ciśnienia w kolektorze zbiorczym powietrza Dn400 |
| 73. | PIAC/09001 | Pomiar ciśnienia powietrza | 0÷0,1 MPa | Rurociąg Dn.... | |
| 74. | TIA/09001 | Pomiar temperatury powietrza w pomieszczeniu | -10÷+50°C | Budynek dmuchaw | Sterujący wentylacji |
| 75. | NA/09001 | Szafa sterująca systemem wentylacji | | | Sterowanie wentylacji |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Pompownia osadu i wody technologicznej | | | | | |
| 76. | NCA/09009 NCA/09010 NCA/09011 | Wskazanie pracy pomp osadu recykulowanego Sterowanie wydajnością pomp | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD. Sterowanie wydajnością pomp poprzez przemienniki częstotliwości. Sterowanie pompami od założonego przepływu osadu do ob. 4A,B lub w układzie czasowym. |
| 77. | PIA/09002 PIA/09003 PIA/09004 | Pomiar ciśnienia | | Rurociągi tłoczne pomp osadu recykulowanego | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 78. | DIR/09001 DIR/09002 | Pomiar stanu zawiesiny | | 2 rurociągi tłoczne pomp osadu recykulowanego | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 79. | FIQRC/09002 FIQRC/09003 | Pomiar przepływu osadu recykulowanego | | Dn300 | |
| 80. | NCA/09008 NCA/09012 | Wskazanie pracy pomp osadu nadmiernego | | | Sterowanie wydajnością pomp poprzez przemienniki częstotliwości. Sterowanie pompami od założonego przepływu osadu do zagłębienia i w układzie czasowym. Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 81. | PIA/09001 PIA/09005 | Pomiar ciśnienia | | Rurociągi tłoczne pomp osadu nadmiernego | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|--|-------------------------------------|---|------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 82. | QE/09001 | Detektor H ₂ S w pomieszczeniu | | Pomieszczenie pompowni osadu | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| 83. | NCA/09004 NCA/09005 NCA/09006 | Wskazanie pracy pomp zestawu hydroforowego | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 84. | NA/09002 | Wskazanie pracy filtru samoczyszczącego | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 85. | FIQRC/09001 | Pomiar natężenia przepływu | 0-80 m ³ /h | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 86. | PIAC/09001 | Pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym | 0-0,8 MPa | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 87. | NCA/09007 | Wskazanie pracy sprężarki | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 88. | LIA/09001 | Pomiar cięgi poziomu cieków | | Studnia na kanale zbiorczym cieków oczyszczonych | Włączenie i wyłączenie pomp hydroforowych od poziomu cieków w studziencie/kanale |
| 89. | LS/09001 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | Studnia na kanale zbiorczym cieków oczyszczonych | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 | | | | | |
| Stacja zagęszczania osadu | | | | | |
| 90. | NA/09005 | Wskazanie pracy zagęszczarki osadu | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 91. | FIQRC/09003 | Pomiar przepływu osadu na zagęszczarkę | 0-40 m ³ /h | Rurociąg nadawy Dn125 osadu nadmiernego | Sterowanie wydajności pompy osadu nadmiernego w od zadanego przepływu. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 92. | NCA/09015 | Wskazanie pracy pompy osadu zagęszczonego | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 93. | FIQR/09002 | Pomiar przepływu osadu zagęszczonego | | | Przepływomierz wchodzi w zakres dostawy instalacji zagęszczarki. Sterowanie wydajności pompy osadu zagęszczonego od zadanego przepływu. Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 94. | PIA/09006 | Pomiar ciśnienia | 0÷0,9MPa | Rurociąg tłoczny Dn125 za pompą osadu zagęszczonego | Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|--|------------------------------------|---|----------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 95. | NCA/09013 NCA/09014 | Wskazanie pracy pompy polielektrolitu na zagłębienie | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 96. | FIQRC/09004 | Pomiar przepływu polielektrolitu | | Rurociągi tłoczne polielektrolitu | Sterowanie pompami dozującymi polielektrolit |
| 97. | NA/09003 NA/09004 | Wskazanie pracy stacji przygotowania polielektrolitu | | Zbiorniki roztwarzania poliel. | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 98. | QE/09005 | Detektor H ₂ S w pomieszczeniu | | Pomieszczenie stacji zagłębienia osadu | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| Ob. 10 Zagłębienie grawitacyjny osadu | | | | | |
| 99. | NA/10001 | Wskazanie pracy napędu mieszadła prądowego | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 100. | LIA/10001 | Pomiar poziomu osadu. | 0-3,6 m | | Wskazanie przeniesione do CD. |
| Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych | | | | | |
| 101. | NSA/11001 | Wskazanie stanu pracy mieszadła zatapialnego | | | Wyłączenie mieszadła przy poz. min. Sterowanie prac pomp osadów do WKF w ob. 12 w zależności od poziomów osadów w ob. 11 i od zadanego przepływu Pompy wyłączyć przy poziomie min. Wskazanie pracy miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 102. | LIA/11001 | Pomiar cięży poziomu osadów | 0-4 m | | Wyłączenie i wyłączenie pomp od poziomu ścieków w komorze |
| 103. | LS/11001 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem |
| Ob. 12 Pompownia osadów | | | | | |
| 104. | NSA/12003 | Wskazanie pracy mieszadła | | Komora czerpna flotatów | Wyłączenie mieszadła przy poz. min. Sterowanie prac pomp flotatu w ob. 12 w zależności od poziomów flotatu w komorze czerpnej. Pompy wyłączyć przy poziomie min. Wskazanie pracy miejscowe i przeniesienie do CD. |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|------|------------------------------------|---|------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 105. | LIA/12001 | Pomiar cięży poziomu flotatów | 0-3,2 m | | Włączenie i wyłączenie pomp od poziomu ścieków w komorze. |
| 106. | LS/12001 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | | Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem |
| 107. | NSA/12001 NSA/12002 | Wskazanie stanu pracy pomp flotatu | | Komorę suchą pomp | Sterowanie prac pomp od poziomu flotatu w komorze czerpnej. Wskazanie pracy miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 108. | PIA/12001 PIA/12002 | Pomiar ciśnienia | | Rurociągi tłoczne pomp | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni. |
| 109. | NCA/12001 NCA/12002 | Wskazanie stanu pracy pomp osadu zagęszczanego | | | Sterowanie prac pomp osadu zagęszczanego w ob. 12 w zależności od zadanego przepływu i gęstości osadu oraz w układzie czasowym. Wskazanie pracy miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 110. | PIA/12003 PIA/12004 | Pomiar ciśnienia | | Rurociągi tłoczne pomp | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni |
| 111. | NA/12001 | Wskazanie stanu pracy maceratora | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni. |
| 112. | FIQRC/12001 | Pomiar przepływu | 0-40 m ³ /h | Rurociąg tłoczny zbiorczy z pomp osadu zagęszczanego | Pomiar sterujący wydajności pomp osadu zagęszczanego. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 113. | DIR/12001 | Pomiar gęstości osadu | 0÷60 kg/m ³ | Rurociąg zbiorczy tłoczny | Pomiar sterujący pracą pomp. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 114. | NCA/12003 NCA/12004 | Wskazanie stanu pracy pomp osadów zmieszanych | | | Sterowanie prac pomp osadów zmieszanych w ob. 12 w zależności od zadanego przepływu i gęstości osadu, w układzie czasowym oraz nadzienie od poziomu osadów w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11. Wskazanie pracy miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 115. | PIA/12005 PIA/12006 | Pomiar ciśnienia | | Rurociągi tłoczne pomp | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni |
| 116. | NA/12002 | Wskazanie stanu pracy maceratora | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni. |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|---|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 117. | FIQRC/12002 | Pomiar przepływu | 0-20 m ³ /h | Rurociągi tłoczny zbiorczy z pomp osadów zmieszanych | Pomiar sterujący wydajnością pomp osadów zmieszanych do WKF. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 118. | DIR/12002 | Pomiar gęstości osadu | 0÷60 kg/m ³ | Rurociągi zbiorczy tłoczny | Pomiar sterujący pracą pomp. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 119. | QE/12001 | Detektor H ₂ S w pomieszczeniu | | Pomieszczenie pomp | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| Ob. 13 Biofiltr | | | | | |
| 120. | NA/13001 | Wskazanie pracy urządzeń biofiltra | | | Wskazanie pracy, awarii zespołu urządzeń biofiltra przeniesione do CD |
| Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF | | | | | |
| 121. | PIA/14001 | Pomiar ciśnienia biogazu w komorze (na ujściu biogazu) | podciśnienie 50 mm H ₂ O, nadciśnienie 500 mm H ₂ O | Króciec ½" na ujściu biogazu na stropie komory | Wskazanie i rejestr w CD, sygnalizacja alarmowa osiągnięcia wartości maksymalnej i minimalnej |
| 122. | LIA/14002 LS/14001 (czujnik obecności piany) | Pomiar poziomu zwierciadła płynnego osadu (radarowy) z czujnikiem obecności piany | 1,5÷14,8 m od poziomu kołnierza koryta | Króciec kołnierzowy DN 250 na stropie komory | Wskazanie i rejestr w CD, sygnalizacja alarmowa osiągnięcia wartości maksymalnej |
| 123. | GSA/14001 | Elektrozawór | | Na rurociągu wody technologicznej | Wyk. Ex |
| 124. | TIA/14001 | Pomiar temperatury osadu | 0÷50°C | Króciec kołnierzowy DN 100 na stropie komory | Wskazanie i rejestr w CD |
| 125. | TIA/14002 TIA/14003 | Pomiar temperatury osadu | 0÷50°C | Króciec kołnierzowy DN 100 na ścianie bocznej komory | Wskazanie i rejestr w CD |
| 126. | NA/14001 | Wskazanie pracy mieszadła | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|---|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 127. | FIQR/14001 AIT/14001(pomiar zawartości metanu) | Pomiar natężenia przepływu biogazu | 0÷200 m ³ /h | Rurociąg stal k/o DN 100 z komory WKF | Wskazanie i rejestr w CD Ultradźwiękowy przepływomierz biogazu z pomiarem zawartości metanu. Pomiar objętościowy skorygowany do Nm ³ |
| 128. | LIA/14001 | Pomiar poziomu zwierciadła płynnego osadu (radarowy) w komorze przelewowej | 0÷2,2 m od poziomu dna komory przelewowej | Komora przelewowa | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 | | | | | |
| Maszynownia WKF | | | | | |
| 129. | NCA/15001 NCA/15002 | Wskazanie pracy pompy cyrkulacji grzewczej osadu na WKF | | | Wydatek pomp sterowany od zadanego przepływu. Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 130. | PIA/15001 PIA/15002 | Pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym | 0÷0,3 MPa | Rurociąg tłoczny za pompą Dn150 | Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni |
| 131. | NA/15001 NA/15002 | Wskazanie pracy maceratorów | | Rurociągi ssawne przed pompami | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 132. | FIQRC/15001 FIQRC/15002 | Pomiar przepływu | 0-120 m ³ /h | Zbiornik rurociąg ssawny Dn200 z WKF | Sterowanie pompami cyrkulacyjnymi od zadanego przepływu. Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD. |
| 133. | TIA/15001 QIR/15001 | Pomiar temperatury i pH osadu | 0÷30°C pH=3÷10 | Zbiornik rurociąg tłoczny Dn125 osadów zmieszanych kierowanych do WKF, przed wymiennikami | Wskazanie i rejestr w CD |
| 134. | TIA/15003 QIR/15003 | Pomiar temperatury i pH osadu | 0÷50°C pH=3÷10 | Zbiornik rurociąg tłoczny Dn150 osadów po wymiennikach kierowanych do WKF | Wskazanie i rejestr w CD |
| 135. | TIA/15002 QIR/15002 | Pomiar temperatury i pH osadu | 0÷50°C pH=3÷10 | Zbiornik rurociąg ssawny Dn150 osadów cyrkulacyjnych z WKF przed pompami cyrkulacyjnymi | Wskazanie i rejestr w CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|------------------------------------|---|-----------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 136. | TIA/15004 TIA/15005 | Pomiar temperatury wody powrotnej | 0÷70°C | Przewód wody powrotnej (schłodzonej) odprowadzanej z wymiennika | Wskazanie z przeniesieniem do CD |
| 137. | TIA/15006 TIA/15007 | Pomiar temperatury wody grzewczej | 0÷90°C | Przewód wody ciepłej przed wprowadzeniem na wymiennik, przed pompą wody gorącej | Wskazanie z przeniesieniem do CD |
| 138. | TIA/15008 TIA/15009 | Pomiar temperatury wody osadu cyrkulacyjnego | 0÷50°C | Rurociągi tłoczne osadu bezpośrednio za wymiennikami | Wskazanie z przeniesieniem do CD |
| 139. | NCA/15010 NCA/15011 | Wskazanie pracy pomp na instalacji wody grzewczej | | | Wskazanie z przeniesieniem do CD |
| 140. | QE/15001 | Detektor CH ₄ w pomieszczeniu maszynowni WKF | | Pomieszczenie maszynowni WKF | Detektor CH ₄ – 20% DGW – wentylacja mechaniczna; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa. |
| 141. | QE/15002 | Detektor H ₂ S w pomieszczeniu maszynowni | | Pomieszczenie maszynowni WKF | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i uruchomienie wentylacji mechanicznej |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 | | | | | |
| Stacja odwadniania i higienizacji | | | | | |
| 142. | NCA/15003 NCA/15004 | Wskazanie pracy pomp nadawczy osadu na wirówki | | | Sterowanie pracą pomp nadawczy osadu od złozonego przepływu i od poziomu osadu w ob. 16A,B. Wskazanie miejscowe z przeniesieniem do CD |
| 143. | PIA/15003 PIA/15004 | Pomiar ciśnienia | | Rurociąg tłoczny za pompą nadawczy osadu na wirówki | Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni |
| 144. | DIR/15001 | Pomiar stężenia zawiesin na rurociągu | | Rurociągi osadów przefermentowanych | Dla określenia dawki polielektrolitu do osadu poddawanego odwadnianiu |
| 145. | FIQRC/15003 FIQRC/15004 | Pomiary przepływu osadu na wirówki | 0-20m ³ /h | Rurociąg tłoczny nadawczy osadu na wirówki | Sterowanie wydajności pompy nadawczy osadu od zadanego przepływu. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 146. | NA/15001 NA/15002 | Wskazanie pracy wirówek odwadniających | | | Wskazanie miejscowe z przeniesieniem do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|--|--|------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 147. | NA/15003 NA/15004 NA/15005 NA/15006 NA/15007 NA/15008 NA/15009 | Wskazanie pracy przenośników osadu | | | Wskazanie miejscowe z przeniesieniem do CD |
| 148. | NA/15010 | Wskazanie pracy mieszarki osadu z wapnem | | | Wskazanie miejscowe z przeniesieniem do CD |
| 149. | NA/15011 | Wskazanie pracy przenośnika wapna | | | Wskazanie miejscowe z przeniesieniem do CD |
| 150. | GSA/15001 GSA/15002 | Zasuwa nowa z napędem elektromechanicznym zamknij-otwórz | | | Sterownie zamknij/otwórz przeniesione do CD |
| 151. | NCA/15005 NCA/15006 | Wskazanie pracy pompy polielektrolitu na wirówce | | | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 152. | FIQRC/15005 FIQRC/15006 | Pomiar przepływu polielektrolitu | | Rurociągi tłoczne polielektrolitu | Sterowanie pompami dozującymi polielektrolit |
| 153. | NA/15012 NA/15013 | Wskazanie pracy stacji przygotowania polielektrolitu | | Zbiorniki roztworzenia poliel. | Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD. |
| 154. | QE/15004 | Detektor CH ₄ w pomieszczeniu maszynowni WKF | | Pomieszczenie stacji odwadniania i higienizacji | Detektor CH ₄ – 20% DGW – wł. cz. wentylacji mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa. |
| 155. | QE/15003 | Detektor NH ₃ w pomieszczeniu maszynowni | | Pomieszczenie maszynowni WKF | Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 | | | | | |
| Kotłownia | | | | | |
| 156. | FIQR/15007 | Pomiar ilości biogazu kierowanego do kotłów | 0-150m ³ /h | Przewód biogazu do kotłów | Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD. |
| 157. | PIA/15005 | Pomiar ciśnienia biogazu na dopływie do budynku | | Przewód biogazu | Pomiar miejscowy i sterujący pracą kotłów. Sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni. Przeniesienie wskazania do CD |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|------------------------------------|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 158. | GSA/15003 | Przepustnica z napędem elektromechanicznym zamknij-otwórz | Sterowanie lokalne ręczne Sterowanie z CD Sygnalizacja stanu w CD | W skrzynce na zewnątrz budynku | Sterownice zamknij/otwórz. Załączana automatycznie (odcięcie dopływu biogazu do budynku) przy przekroczeniu dopuszczalnego poziomu CH ₄ . |
| 159. | QE/15005 | Detektor CH ₄ | | W pomieszczeniu kotłowni | Detektor CH ₄ – 20% DGW – wł. cz. wentylacji mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa. |
| 160. | NA/15014 NA/15015 | Wskazanie pracy kotłów | | Pomieszczenie kotłowni | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 Kogeneratorownia | | | | | |
| 161. | NA/15016 | Wskazanie pracy kogeneratorsa | | Pomieszczenie kogeneratorsa | Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD |
| 162. | FIQR/15008 | Pomiar ilości biogazu kierowanego do kogeneratorsa | 0-150m ³ /h | Przewód biogazu przed kogeneratorsorem | Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD. |
| 163. | PIA/15006 | Pomiar ciśnienia biogazu przed kogeneratorsorem | | Przewód biogazu przed kogeneratorsorem | Pomiar miejscowy i sterujący pracą dmuchawy biogazu. Sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni. Przeniesienie wskazania do CD |
| 164. | QE/15006 | Detektor CH ₄ | | Pomieszczenie kogeneratorowni | Detektor CH ₄ – 20% DGW – wł. cz. wentylacji mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa. |
| Ob. 16A Zbiornik osadu przefermentowanego | | | | | |
| 165. | NSA/16101 | Wskazanie pracy mieszadła | | Zbiornik osadu | Wskazania pracy miejscowe i przeniesione do CD |
| 166. | LIA/16101 | Pomiar ciśnienia poziomu osadów | | Zbiornik osadu | Nadzarządanie i wyłączenie pomp nadawczy na wirówki oraz mieszadła od poziomu osadów w komorze. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 167. | LS/16101 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | Zbiornik osadu | Zabezpieczenie pomp nadawczy na wirówki oraz mieszadła przed suchobiegiem. |
| Ob. 16B Zbiornik osadu przefermentowanego | | | | | |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|--|------------------------------------|---|----------------|-----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 168. | NSA/16201 | Wskazanie pracy mieszadła | | Zbiornik osadu | Wskazania z szafki zasilająco sterowniczej przeniesione do CD |
| 169. | LIA/16201 | Pomiar cięży poziomu osadów | | Zbiornik osadu | Nadrzędne włączenie i wyłączenie pomp nadawczy na wirówki oraz mieszadła od poziomu osadów w komorze. Przeniesienie wskazania do CD. |
| 170. | LS/16201 | Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max | | Zbiornik osadu | Zabezpieczenie pomp nadawczy na wirówki oraz mieszadła przed suchobiegiem. |
| Instalacja biogazu | | | | | |
| Ob. 17.1 Zbiornik biogazu | | | | | |
| 171. | NA/17101 NA/17102 | Wskazanie pracy wentylatora powietrza | | | Ciężka praca jednego wentylatora, drugi w stałej gotowości do pracy (rezerwa czynna). Stan awarii jednego powoduje automatyczne wyłączenie uszkodzonego i załączenie drugiego. Sygnalizacja stanu pracy/awarii wentylatorów powietrza |
| 172. | PIA/17101 PIA/17102 | Pomiar ciśnienia powietrza | | Za dmuchawę powietrza | |
| 173. | LIA/17101 | Sonda ultradźwiękowa (pomiar napełnienia zbiornika) | 0÷100% | | Przekazanie sygnału do nadzoru systemu; załączenie/wygaszanie pochodni; załączenie/wyłączenie wentylatora biogazu w węzłach |
| 174. | PIA/17103 | Pomiar ciśnienia biogazu przed bezpiecznikiem cieczowym | 0÷5 kPa | | Steruje ew. uruchomieniem bezpiecznika cieczowego przy zbiorniku |
| Instalacja biogazu | | | | | |
| Ob. 17.2 Wzrost rozdzielczo-tłoczny biogazu (strefa EX) | | | | | |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---|------------------------------------|---|--|---------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 175. | NAC/17201 NAC/17202 | Wskazanie pracy dmuchaw biogazu | 0÷200 m ³ /h Dn100 | | Ciężka praca jednego z wentylatorów biogazu, drugi w stałej gotowości do pracy; załączanie/wyłączenie (blokada technologiczne) automatyczne w zależności od zapotrzebowania odbiorców, napełnienia zbiornika magazynowego, ciśnienia biogazu na ssaniu i tłoczeniu oraz temperatury biogazu na tłoczeniu. Załączanie automatyczne/ręczne miejscowe. Sygnalizacja stanu pracy dmuchaw biogazu. |
| 176. | NA/17201 | Wskazanie pracy wentylatora mechanicznego | | | Załączanie/wyłączenie automatyczne czasowe od czujników zbliżeniowych sygnalizujących otwarcie drzwi (wyłączników krańcowych) lub przy przekroczeniu poziomu CH ₄ w wale. |
| 177. | QE/17201 | Detektor metanu. Pomiar stężenia | | W pomieszczeniu | Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącznik wentylacji mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa |
| 178. | PIA/17201 PIA/17202 | Pomiar ciśnienia | 0÷100 mbar | przewód tłoczny biogazu | Praca dmuchaw biogazu w zależności od ciśnienia. Przekazanie sygnału do nadzoru i sytemu; Sterowanie prac dmuchaw biogazu. |
| 179. | FIQR/17201 | Pomiar ilości biogazu | 0÷200 m ³ /h | przewód tłoczny biogazu | Pomiar przepływu do kogeneratora i do kotłów. Przeniesienie wskazania do CD |
| 180. | AT/17201 | Pomiar wilgotności biogazu | | przewód tłoczny biogazu | Przeniesienie wskazania do CD |
| 181. | TIR/17201 | Pomiar temperatury biogazu | 0÷100 ⁰ C | przewód tłoczny biogazu | Przeniesienie wskazania do CD |
| 182. | PIA/17203 | Pomiar ciśnienia | 0÷100 mbar | zbiórny przewód tłoczny biogazu | Przekazanie sygnału do nadzoru i sytemu; |
| Instalacja biogazu Ob. 17.3 Odsiarczalnica biogazu | | | | | |
| 183. | NA/17301 | Wskazanie pracy i awarii instalacji | | | Wskazania lokalne i przeniesienie wskazania z szafki sterowniczej do CD |
| 184. | AIT/17301 | Analizator składu biogazu | 0...100% CH ₄ 0...2% H ₂ S 0...2% O ₂ | | W dostawie instalacji |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|-----------------------------|------------------------------------|---|----------------|-----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 185. | PIA/17301 | Pomiar ciśnienia biogazu na wlocie | 0÷5 kPa | | |
| 186. | TIA/17301 | Pomiar temperatury biogazu na wlocie | 0÷40 °C | | |
| 187. | PIA/17302 | Pomiar ciśnienia biogazu na wylocie | 0÷6 kPa | | |
| 188. | TIA/17302 | Pomiar temperatury biogazu na wylocie | 0÷40 °C | | |
| Instalacja biogazu | | | | | |
| Ob. 17.4 Pochodnia biogazu | | | | | |
| 189. | FIQR/17401 | Pomiar ilości biogazu kierowanego do pochodni | 0-150 m³/h | Przewód biogazu do pochodni | Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD. |
| 190. | PIA/17401 | Pomiar ciśnienia biogazu kierowanego do pochodni | | Przewód biogazu do pochodni | Pomiar objętości dostaw urządzenia. Przeniesienie wskazania do CD |
| 191. | GSA/17401 | Przepustnica z napędem elektromechanicznym zamknij/otwórz | | | Sterowanie otwarciem/zamknięciem przepustnicy |
| Ob. 18A Suszarnia słoneczna | | | | | |
| 192. | NA/18110 | Wskazanie pracy przewracarki | | Hala suszarni | Wskazania miejscowe i przeniesienie do CD. Szafy sterownicze instalacji suszarni wchodzi w zakres dostawy. |
| 193. | NA/18101-116 | Wskazanie pracy wentylatorów | | Hala suszarni | |
| Ob. 18B Suszarnia słoneczna | | | | | |
| 194. | NA/18201 | Wskazanie pracy przewracarki | | Hala suszarni | Wskazania miejscowe i przeniesienie do CD. Szafy sterownicze instalacji suszarni wchodzi w zakres dostawy. |
| 195. | NA/18201-216 | Wskazanie pracy wentylatorów | | Hala suszarni | |
| Ob. 18C Suszarnia słoneczna | | | | | |
| 196. | NA/18310 | Wskazanie pracy przewracarki | | Hala suszarni | Wskazania miejscowe i przeniesienie do CD. Szafy sterownicze instalacji suszarni wchodzi w |

| Lp. | Oznaczenie pomiaru/ nr. pomiaru | Określenie pomiaru | Zakres pomiaru | Miejsce zabudowy | Uwagi |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|----------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 197. | NA/18301-316 | Wskazanie pracy wentylatorów | | Hala suszarni | zakres dostawy. |
| Ob. 19 Stacja koagulantu | | | | | |
| 198. | NCA/19001 NCA/19002 NCA/19003 | Wskazanie pracy pomp dozujących Sterowanie wydajności pomp | | Szafka ochronna pomp dozujących w ob. 19 | Sterowanie wydajności pomp od sterowania PO4 na odpływie z KN, od przepływu ścieków na wylocie lub od harmonogramu czasowego. Wskazanie stanu pracy miejscowe i przeniesione do CD. Zbiornik koagulantu, pompy dozujące oraz szafka zasilająca sterowniczą w dostawie instalacji. Przekazanie sygnałów stykowych (praca/awaria) do CD i wskazania miejscowe |
| 199. | LIA/19001 | Pomiar cięży poziomu | | Zbiornik magazynowy koagulantu | Pomiar zabudowany w zamkniętym zbiorniku. Alarm przy poziomie max i zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem przy poziomie min. Wykonanie chemoodporne. |
| 200. | LS/19001 | Sygnalizator poziomu | | Zbiornik magazynowy koagulantu | Sonda poziomu pływakowa. Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. |
| Ob. 20 Stacja zlewczna | | | | | |
| 201. | NA/20001 | Sygnalizacja pracy i awarii zespołu urządzeń stacji zlewcznej | | Stacja zlewczna | Sygnalizacja miejscowo i z przeniesieniem do CD Możliwość ręcznego miejscowego i z CD załączenia i wyłączenia. Szafa sterująca w dostawie urządzeń. |

Należy zaprojektować instalacje pomiarowe i sterownicze dla urządzeń elektrycznych wyspecyfikowanych w niniejszym projekcie zgodnie m.in. z załoženiami podanymi w niniejszej tabeli.

14. ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE TECHNOLOGICZNE (dla obiektów nowoprojektowanych lub modernizowanych)

| Poz. | Nazwa urządzenia | Ilo prac. | Ilo rez. | Moc zainst. jedn. | Moc zainst. | Moc pobier. jedn. | Moc pobier. | Czas pracy | Zużycie energii |
|--|---|-----------|----------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|-----------------|
| | | szt. | szt. | kW | kW | kW | kW | h/d | kWh/d |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ob. 1 Pompownia ścieków i komora krat | | | | | | | | | |
| 1. | Krata rzadka z mech. usuwaniem skrutek | 1 | - | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 4 | 3,0 |
| 2. | Pompy | 3 | 1 | 22,0 | 88,0 | 18,5 | 55,5 | 8 | 444,0 |
| Ob. 2 Budynek sitopiaskownika | | | | | | | | | |
| 3. | Zblokowane urządzenie do mech. oczyszczania ścieków | 2 | - | 8,0 | 16,0 | 6,8 | 13,6 | 5 | 68,0 |
| Ob. 3 Osadnik wstępny | | | | | | | | | |
| 4. | Zgarniacz denny osadu i powierzchniowy flotatu | 1 | - | 0,55 | 0,55 | 0,5 | 0,5 | 24 | 12,0 |
| 5. | System czyszczenia bieżni i koryt | 1 | - | 0,37 | 0,37 | 0,25 | 0,25 | 5 | 1,25 |
| Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego | | | | | | | | | |
| 6. | Pompy | 1 | 1 | 3,0 | 6,0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Ob. 4A Reaktor biologiczny | | | | | | | | | |
| 7. | Mieszadło w komorze predenitryfikacji | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 24 | 31,2 |
| 8. | Mieszadło w komorze defosfatacji | 1 | - | 2,5 | 2,5 | 2,1 | 2,1 | 24 | 50,4 |
| 9. | Mieszadło w komorze denitryfikacji | 2 | - | 5,0 | 10,0 | 4,5 | 9,0 | 24 | 216,0 |
| 10. | Mieszadło w komorze odtleniania | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 24 | 31,2 |
| 11. | Mieszadło pompujące | 2 | - | 2,5 | 5,0 | 2,0 | 4,0 | 23 | 92,0 |
| Ob. 4B Reaktor biologiczny | | | | | | | | | |
| 12. | Mieszadło w komorze predenitryfikacji | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 24 | 31,2 |
| 13. | Mieszadło w komorze defosfatacji | 1 | - | 2,5 | 2,5 | 2,1 | 2,1 | 24 | 50,4 |
| 14. | Mieszadło w komorze denitryfikacji | 2 | - | 5,0 | 10,0 | 4,5 | 9,0 | 24 | 216,0 |
| 15. | Mieszadło w komorze odtleniania | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 24 | 31,2 |
| 16. | Mieszadło pompujące | 2 | - | 2,5 | 5,0 | 2,0 | 4,0 | 23 | 92,0 |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Ilo prac. | Ilo rez. | Moc zainst. jedn. | Moc zainst. | Moc pobier. jedn. | Moc pobier. | Czas pracy | Zużycie energii |
|--|---------------------------------------|-----------|----------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|-----------------|
| | | szt. | szt. | kW | kW | kW | kW | h/d | kWh/d |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ob. 5A,B Osadniki wtórne | | | | | | | | | |
| 17. | Zgarniacz osadu i cząstki pływających | 2 | - | 0,5 | 1,0 | 0,45 | 0,9 | 24 | 21,6 |
| 18. | System czyszczenia bieżni i koryt | 2 | - | 0,37 | 0,74 | 0,25 | 0,5 | 5 | 2,5 |
| Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych | | | | | | | | | |
| 19. | Pompy | 1 | 1 | 3,0 | 6,0 | 2,5 | 2,5 | 2 | 5,0 |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Stacja dmuchaw | | | | | | | | | |
| 20. | Sprężarka niskociśnieniowa | 2 | 1 | 55,0 | 165 | 48,6 | 97,2 | 20 | 1944,0 |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego | | | | | | | | | |
| 21. | Pompa wirowa | 2 | 1 | 7,5 | 22,5 | 6,0 | 12,0 | 20 | 240,0 |
| 22. | Pompa wyporowa | 2 | - | 7,5 | 15,0 | 6,0 | 12,0 | 4 | 48,0 |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego | | | | | | | | | |
| 23. | Zagęszczacz mechaniczny | 1 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| 24. | Pompa osadu zagęszczonego | 1 | - | 5,5 | 5,5 | 5,0 | 5,0 | 8 | 40,0 |
| 25. | Stacja przygotowania poliel. | 1 | - | 3,0 | 3,0 | 2,7 | 2,7 | 5 | 13,5 |
| 26. | Pompa dozująca poliel. | 1 | - | 0,75 | 0,75 | 0,7 | 0,7 | 8 | 5,6 |
| Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1 Pompownia wody technologicznej | | | | | | | | | |
| 27. | Zestaw hydroforowy 3-pompowy | 2 | 1 | 11 | 33 | 10 | 20 | 6 | 120,0 |
| 28. | Filtr samoczyszczący | 1 | - | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 6 | 2,4 |
| 29. | Sprężarka | 1 | - | 4,5 | 4,5 | 4 | 4 | 1 | 4,0 |
| 30. | Pompa odwadniająca | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1 | 1,3 |
| Ob. 10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu | | | | | | | | | |
| 31. | Mieszadło próżne | 1 | - | 0,75 | 0,75 | 0,7 | 0,7 | 24 | 16,8 |
| Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych | | | | | | | | | |
| 32. | Mieszadło zatapialne | 1 | - | 2,5 | 2,5 | 2,1 | 2,1 | 24 | 50,4 |
| Ob. 12 Pompownia osadów | | | | | | | | | |

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku
PROJEKT BUDOWLANY – Tom III Projekt technologiczny

| Poz. | Nazwa urządzenia | Ilo prac. | Ilo rez. | Moc zainst. jedn. | Moc zainst. | Moc pobier. jedn. | Moc pobier. | Czas pracy | Zużycie energii |
|---|---|-----------|----------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|-----------------|
| | | szt. | szt. | kW | kW | kW | kW | h/d | kWh/d |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 33. | Pompa rotacyjna flotatu z zagłuszcaczami i piaskownikami | 1 | 1 | 1,5 | 3,0 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,95 |
| 34. | Pompa rotacyjna osadu wstępnego zagłuszczonego do zb. osadów zmieszanych | 1 | 1 | 4,0 | 8,0 | 3,5 | 3,5 | 2,0 | 7,0 |
| 35. | Macerator | 1 | - | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 4,0 |
| 36. | Pompa rotacyjna osadów zmieszanych do WKF | 1 | 1 | 9,0 | 18,0 | 4,5 | 4,5 | 20 | 90,0 |
| 37. | Macerator | 1 | - | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | 20 | 40,0 |
| 38. | Pompa odwadniająca | 1 | - | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1 | 0,3 |
| Ob. 13 Biofiltr | | | | | | | | | |
| 39. | Urządzenia biofiltru | 1 | - | 5,5 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 20 | 94,0 |
| Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF | | | | | | | | | |
| 40. | Mieszadło dwumigłowe | 1 | - | 5,5 | 5,5 | 3,6 | 3,6 | 24 | 86,4 |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 Maszynownia WKF | | | | | | | | | |
| 41. | Pompa osadu cyrkulowanego | 1 | 1 | 9,0 | 18,0 | 3,0 | 3,0 | 24 | 72,0 |
| 42. | Macerator | 1 | 1 | 5,5 | 11,0 | 5,0 | 5,0 | 24 | 120,0 |
| Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 Stacja odwadniania i higienizacji | | | | | | | | | |
| 43. | Wirówka odwadniająca | 1 | 1 | 28,0 | 56,0 | 21,0 | 21,0 | 8 | 168,0 |
| 44. | Pompa wyporowa nadawy | 1 | 1 | 2,2 | 4,4 | 2,2 | 2,2 | 8 | 17,6 |
| 45. | Przenośnik osadu odwodnionego P1, P2 | 1 | 1 | 1,1 | 2,2 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| 46. | Mieszacz osadu z wapnem | 1 | - | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 8 | 10,4 |
| 47. | Silos wapna | 1 | - | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 15 | 7,5 |
| 48. | Przenośnik spiralny wapna | 1 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 8 | 4,0 |
| 49. | Przenośnik spiralny osadu odwodnionego zbiorczy P3 | 1 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| 50. | Przenośnik spiralny osadu z wapnem P4 lub | 1 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| 51. | Przenośnik spiralny osadu odwodnionego zbiorczy P5 | 1 | - | 1,1 | 1,1 | | | | |
| 52. | Przenośnik spiralny zbiorczy osadu odwodnionego z wapnem lub bez wapna P6 | 1 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| 53. | Przenośnik spiralny zbiorczy osadu odwodnionego z wapnem lub bez wapna P7 | 1 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 8 | 8,0 |
| Ob. 16A,B Zbiornik osadu przefermentowanego | | | | | | | | | |

| Poz. | Nazwa urządzenia | Ilo prac. | Ilo rez. | Moc zainst. jedn. | Moc zainst. | Moc pobier. jedn. | Moc pobier. | Czas pracy | Zużycie energii |
|---|----------------------------|-----------|----------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|
| | | szt. | szt. | kW | kW | kW | kW | h/d | kWh/d |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 54. | Mieszadło pionowe | 2 | - | 4,5 | 9,0 | 4,0 | 8,0 | 24 | 192,0 |
| Ob. 17.1 Zbiornik biogazu | | | | | | | | | |
| 55. | Dmuchawa powietrza | 1 | 1 | 0,75 | 1,5 | 0,7 | 0,7 | 24 | 16,8 |
| Ob. 17.2 Wzłaz rozdzielczy tłoczny biogazu | | | | | | | | | |
| 56. | Dmuchawa biogazu | 1 | 1 | 1,1 | 2,2 | 1,0 | 1,0 | 20 | 20,0 |
| Ob. 17.4 Pochodnia biogazu | | | | | | | | | |
| 57. | Pochodnia | 1 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 5 | 2,5 |
| Ob. 18A,B,C Suszarnia słoneczna | | | | | | | | | |
| 58. | Przewracarka | 3 | - | 14,0 | 42,0 | 8,0 | 24,0 | 12 | 288,0 |
| 59. | Wentylatory | 48 | - | 0,52 | 25,0 | 0,41 | 19,7 | 12 | 236,4 |
| Ob. 20 Stacja zlewacza | | | | | | | | | |
| 60. | Urządzenia stacji zlewczej | 1 | - | 6,2 | 6,2 | 5,5 | 5,5 | 8 | 44,0 |
| RAZEM: | | | | | 650,9 | | 391,3 | | 5550,3 |

W zestawieniu nie jest uwzględnione zużycie energii na istniejące urządzenia technologiczne, które pozostają w obecnym układzie technologicznym niezmiennicze. Dotyczy to w szczególności w zła oczyszczania ścieków jak również w zła odwadniania osadów.

15. PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE SUROWCÓW

- Chemikalia (w przeliczeniu na produkt o stężeniu 100%)
 - Polielektrolit do zagęszczania osadów nadmiernych ok. 5g/kg s.m. – ok. 9 kg/d
 - Polielektrolit do odwadniania osadów ok. 10 g/kg s.m. – ok. 22 kg/d
 - Wapno palone – okresowo ok. 0,7 tony/d.
- Wapno palone będzie używane do higienizacji i stabilizacji odwadnianych osadów ściekowych w przypadku braku możliwości suszenia osadów, spowodowanym awarią bądź pracami prowadzonymi na terenie hal suszarniczych

15.1. Zestawienie zapotrzebowania wody

Woda wodociągowa i technologiczna zużywana będzie na cele technologiczne głównie w obiektach:

budynku siłopiskownika ob. 2, budynku technologicznym nr 2 ob. 15 w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu, budynku technologicznym nr 1 ob. 9 w stacji zagęszczania osadu i w komorze fermentacyjnej osadu WKF ob. 14 do gaszenia piany.

- **Woda wodociągowa**

- woda do rozpuszczania polielektrolitu (w odniesieniu do produktu stałego 100%) dla zagęszczarki osadu w ob. 9 - ok.9 m³/d

- woda (lub woda technologiczna) do roztwarzania polielektrolitu (w odniesieniu do produktu stałego 100%) dla wirówek odwadniających w ob. 15 - ok. 22 m³/d
- woda wodociągowa do komory WKF do inst. gaszenia piany - ok. 20 m³/h
- **Woda technologiczna**
 - do płukania sitopiaskowników - ok. 2.5 m³/h
 - do płukania płuczki piasku - ok. 5 m³/h
 - do płukania zagłębienia tałmowej - ok. 7 m³/h
 - do płukania wirówki - ok. 56 m³/d
 - do płukania wirówki - ok. 12 m³/h
 - do instalacji gaszenia piany w komorze WKF - ok. 4 m³/d
 - do instalacji gaszenia piany w komorze WKF - ok. 10 m³/h

16. ZAGADNIENIA ODPADÓW I OSADÓW w zła osadowego

16.1. Odpady procesowe i ich zagospodarowanie

W wle osadowym, po przebudowie i rozbudowie oczyszczalni ścieków w Skoczowie będzie powstawały następujące odpady procesowe (kody odpadów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów – Dz. U. Nr 112, poz. 1206):

- Skratki wypłukane i odwodnione do ok. 50%sm – ok. 0,55 m³/d
- Piasek – przy pogodzie bezdeszczowej ok. 0,3 m³/d do ok. 0,7 m³/d przy pogodzie deszczowej
- Osady ściekowe przefermentowane odwodnione i wysuszone do ok. 70%sm – 2205 kgsm/d, ok. 3,15 m³/d
- Odpady po oczyszczaniu biogazu na odsiarczalniku żelaznym – ok. 5 m³/rok
- Odpady z biofiltru po oczyszczaniu odgazów biomasa - ok. 5 m³/3 lata

| Kod odpadu | Rodzaj odpadów | Sposób magazynowania odpadów | Sposób zagospodarowania odpadów |
|------------|---|--|--|
| 19 08 05 | Ustabilizowane komunalne osady ściekowe | Odpady składowane w magazynie osadów na terenie oczyszczalni | Odpady będą wykorzystywane przyrodniczo lub kierowane do spalarni. Odbierane na podstawie umów z podmiotami posiadającymi stosowne decyzje |
| 02 01 03 | Resztki węgla biofiltrów, biomasa | Bezpośrednio z obiektu | Nie jest odpadem niebezpiecznym. Wykownik przekazuje odpady firmie posiadającej uprawnienie na transport, odzysk lub unieszkodliwianie odpadów |
| 05 07 02 | Resztki węgla stałego | Bezpośrednio z obiektu | |

16.2. Odpady powstałe na etapie realizacji przedsięwzięcia

Podczas realizacji inwestycji powstaną typowe odpady budowlane, związane z prowadzonymi pracami oraz odpady budowlane z przebudowy istniejących obiektów budowlanych. Odpady te kwalifikuje się według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206) jako odpady z grupy **17 – Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włącznie z glebami i ziemią z terenów zanieczyszczonych)**.

Ilości odpadów powstałych na etapie realizacji inwestycji podano w części konstrukcyjnej opracowania.

| L.p. | Nazwa odpadu | Kod odpadu |
|------|---|--------------|
| | Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika) | 17 01 |
| 1. | Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów | 17 01 01 |
| 2. | Gruz ceglany | 17 01 02 |
| 3. | Odpady innych materiałów ceramicznych i elementy wyposażenia | 17 01 03 |
| 4. | Odpady z remontów i przebudowy dróg (beton, z nawierzchni drogowej) | 17 01 81 |
| | Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali | 17 04 |
| 5. | Żelazo i stal | 17 04 05 |
| | Gleba i ziemia (włącznie z glebami i ziemią z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębienia) | 17 05 |
| 6. | Urobek z pogłębienia inny niż wymieniony w 17 05 05 | 17 05 06 |
| | Odpady z drewna, szkła i tworzyw sztucznych | 17 02 |
| 7. | Tworzywa sztuczne | 17 02 03 |

Przewiduje się, że część urobku z pogłębienia (gleba i ziemia) zostanie wykorzystana przy wymianie gruntu z częściowej niwelacji terenu.

Pozostałe odpady powstałe na etapie realizacji przedsięwzięcia mogą być kierowane na wysypisko odpadów obojętnych (17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 05 04) lub kruszone, składowane na terenie oczyszczalni i wykorzystywane lub odsprzedawane dla celów budowlanych.

Pozostałe odpady powinny być wywiezione na wysypisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne z wydzieleniem odpadów przeznaczonych do odzysku jako tzw. surowce wtórne (żelazo, ewentualnie tworzywa sztuczne).

17. ODDZIAŁYWANIE OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO

Na podstawie złożonego wniosku została wydana Decyzja O R.62220.11.2014 z dnia 16.07.2015 roku określająca środowiskowe uwarunkowania zgodności na realizację przedsięwzięcia.

Przedmiotowe przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze Zespołu Przyrodniczo – Krajobrazowego Dolina Grabi. Dodatkowo część przedsięwzięcia zlokalizowana jest w obszarze europejskiej sieci „NATURA 2000” – obszarze mającym znaczenie dla Wspólnoty Grabia położonym w odległości ok. 0,10 km. Rezerwat Przyrody Jodły Łaskie im. Stanisława Kostki Wiskiego położony w odległości ok. 6,0 km oraz Obszar Chroniony Krajobrazu Rodkowej Grabi położony w odległości ok. 3,5 km od planowanego przedsięwzięcia.

Przedmiotowa inwestycja nie będzie stanowiła zagrożenia dla integralności i spójności oraz prawidłowego funkcjonowania tych obszarów.

Ze względu na położenie inwestycji brak jest transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

W odniesieniu do jakości powietrza atmosferycznego realizacja inwestycji nie spowoduje pogorszenia tych parametrów środowiska.

Planowanie przedsięwzięcia po zrealizowaniu i eksploataowaniu go zgodnie z proponowanymi w raporcie o oddziaływaniu na środowisko rozwiązaniami technicznymi – technologicznymi i organizacyjnymi oraz zgodnie z decyzją O.R.62220.11.2014 z dnia 16.07.2015 roku określającymi środowiskowe uwarunkowania zgody na realizację przedsięwzięcia nie spowoduje przekroczenia standardów emisyjnych oraz standardów jako ci środowiska. Nie wpłynie także na obszary chronione. Planowane przedsięwzięcie nie będzie również stwarzało zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi.

Uwaga zgodnie z zapisami Decyzji O.R.62220.11.2014 z dnia 16.07.2015 roku należy przestrzegać wytycznych w niej zawartych dotyczących głównie:

- Zakresu przedsięwzięcia
- Działania, które należy podjąć na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia.
- Wytyczne, które podano jako wymagane do uzyskania pozwolenia na budowę zostały spełnione w projekcie.

Wymagania dot. ochrony środowiska (wg. punktu III przedmiotowej Decyzji środowiskowej) zostały uwzględnione w dokumentacji projektu budowlanego.

Na terenie oczyszczalni na kominie nieczynnej kotłowni założono gniazdo i wyjścia boczne, które można obserwować za pomocą kamery internetowej.

Decyzja środowiskowa stanowi załącznik do projektu zagospodarowania – tom I

18. OBSŁUGA POJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

Na istniejącej oczyszczalni zatrudnionych jest 21 pracowników, którzy mają swoje pomieszczenia socjalne w istniejącym budynku administracyjnym – socjalnym ob.23.

Dla nowoprojektowanych i przebudowywanych obiektów gospodarki osadowej nie przewiduje się wzrostu zatrudnienia.

Na etapie rozruchu załoga powinna zostać przeszkolona w zakresie eksploatacji nowych obiektów i instalacji oraz wiedzy dot. procesów zachodzących w nowych obiektach.

Za funkcjonowanie w zła osadowego powinna odpowiadać osoba, która musi znać zachodzące procesy, podejmować decyzje w zakresie sposobu prowadzenia procesów zagszczania, fermentacji, odwadniania oraz sposobu zagospodarowania osadów.

Pełne zaplecze socjalno-sanitarne załogi zlokalizowane jest w budynku administracyjnym, który nie wchodzi w zakres opracowania.

19. WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI

Poniższy harmonogram obejmuje proponowaną kolejność realizacji obiektów i ma charakter ramowy.

Szczegółowy harmonogram realizacji całego robót opracowany zostanie przez Wykonawcę z uwzględnieniem podstawowych zadań oraz przeznaczonych na ich realizację sił i środków. Harmonogram powinien obejmować:

- wykonanie dokumentacji (dokumentacja robocza, szczegółowe projekty rozruchu, instrukcje eksploatacji, dokumentacja powykonawcza),
- roboty budowlano-montażowe obejmujące cały robót związany z danym obiektem, w tym sieci międzyobiektywne, zasilanie w niezbędne media, wykonanie prób szczelności itp.
- prace rozruchowe (w tym próby procesowe) obejmujące cały proces związany z rozruchem poszczególnych obiektów i w zółw, a do osiągnięcia wymaganych parametrów,
- raport końcowy.

Proponowana kolejność realizacji przebudowy i rozbudowy oczyszczalni

Realizacja inwestycji wiąże się z koniecznością demontażu urządzeń w przebudowywanych obiektach, rozbiórkami części istniejących obiektów, a także z utrudnieniami eksploatacyjnymi tj. koniecznością tymczasowych wyłączeń z pracy lub przełączeń obiektów.

Wstępnie propozycję kolejności realizacji, która zostanie uszczegółowiona na etapie projektu wykonawczego, przedstawiono poniżej.

1. Budowa nowoprojektowanych reaktorów biologicznych ob. 4A,B .
2. Realizacja nowoprojektowanego osadnika wtórnego ob. 5A z uwzględnieniem sukcesywnego wykonywania rurociągów technologicznych między obiektami tego obiektu z reaktorem biologicznym ob. 4A i budynkiem technologicznym nr 1 ob.9 .
3. Wykonanie tymczasowego przewodu zrzutowego z nowego osadnika wtórnego ob. 5A. Ten przewód zrzutowy będzie wykorzystany w momencie uruchomienia nowych reaktorów w układzie z osadnikiem wtórnym ob. 5A, w dalszym etapie realizacji.
4. Wykonanie przełączenia międzyobektowego i kierowanie ścieków z pompowni ob. 1 z omiini ciem istn. piaskownika, bezpośrednio na istn. osadnik wstępną. Takie przełączenie umożliwi wyburzenie istn. piaskownika.
4. W następnej kolejności proponuje się skierowanie ścieków z pompowni ob. 1 na istn. reaktory biologiczne z omiini ciem istn. osadnika wstępnego. Umożliwi to rozbiórkę i wyburzenie istn. osadnika wstępnego.
5. Proponuje się wykonywanie nowych obiektów tj:
 - ob. 3 osadnik wstępny
 - ob. 2 budynek siłowni piaskownika
 - ob. 11 zbiornik osadów zmieszanych
 - ob. 10 zagłębienie szczelnego grawitacyjnego osadu
 - ob. 12 pompownia osadów
 - ob. 3A pompownia flotacji z osadnika wstępnego
6. W celu stworzenia możliwości kolejnych obiektów proponuje się skierowanie ścieków na jeden istn. reaktor ob. 4B i współpracujący z nim istn. osadnik wtórny ob. 5B.
7. Wyburzenie i rozbiórki istn. reaktora ob. 4A i istn. osadnika wtórnego ob. 5A.
8. Realizacja nowoprojektowanego budynku technologicznego ob. 9 w którym wydzielono pomieszczenia:
 - stacji dmuchaw
 - pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego oraz pompowni wody technologicznej
 - stacji zagłębienia osadu nadmiernego
9. Realizacja nowego osadnika wtórnego ob. 5B.
10. Równoczesne, sukcesywne wykonywanie przewodów międzyobektowych ściekowych, osadowych, sprężonego powietrza między nowymi realizowanymi obiektami.
11. Równoczesna przebudowa istn. pompowni ścieków ob. 1.
12. Możliwość równoległego realizowania wydzielonej komory fermentacyjnej ob. 14.
13. Proponuje się skierować ścieki na nowe obiekty technologiczne tj. na reaktory biologiczne ob. 4A,B i jeden osadnik wtórny ob. 5A. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego ob. 5A skierowane będą do odbiornika wykonanym wcześniej tymczasowym przewodem zrzutowym.

Osady zagłębione zebrane w zbiorniku osadów zmieszanych ob. 11 można na tymczasowo kierować na istn. składowisko osadu lub poletka przy wykorzystaniu pomp zainstalowanych w pompowni ob. 12 i tymczasowego przewodu tłoczego lub

odbiera /wywozi osad z ob. 11 wozem asenizacyjnym na poletka lub składowisko osadu.

14. Równoczesne wykonywanie wielobranowej przebudowy ob. 15 tj. budynek technologiczny nr 2. Zakres prac dotyczy wydzielania nowych pomieszczeń: maszynowni WKF, stacji odwadniania i higienizacji, kotłowni i kogeneratorowni, warsztatu, magazynu, pomieszczeń szaf sterowniczych, sanitariatów.
15. Równoczesne wykonywanie przebudowy całego kanału zrzutowego cieków oczyszczonych.
16. Sukcesywne wykonywanie obiektów biogazu i sieci międzyobiektowych biogazu których wykonanie musi poprzedzać uruchomienie komory fermentacyjnej WKF.
17. Równoległe należy prowadzić prace remontowe i przebudowę ob. 16A,B zbiorniki osadu przefermentowanego
18. Realizacja suszarni słonecznych ob. 18A,B,C.

Przed uruchomieniem obiektów należy wykonać wszystkie sieci zewnętrzne doprowadzające i odprowadzające nieczyste media.

Czas realizacji przedmiotowej inwestycji szacuje się na 2 lata z odbiorami.

20. WARUNKI BHP i PPO

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 (Dz.U. nr 120 i 1126) została opracowana „Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia” stanowi ona część dokumentacji projektu budowlanego. Na jej podstawie wykonawca powinien wykonać instrukcję o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia dotyczącą okresu realizacji inwestycji
- W trakcie eksploatacji przedmiotowej oczyszczalni cieków występują specyficzne zagrożenia i szkody dla zdrowia i życia ludzi zatrudnionych przy rozruchu i eksploatacji oczyszczalni i są to:
 - wilgotność wewnętrzna obiektów
 - kontakt z materiałem biologicznie czynnym
 - podwyższenie zawartości szkodliwych mikroorganizmów w powietrzu i zamkniętych pomieszczeniach
 - hałas w szczególności generowany przez urządzenia
 - zatrucia toksyczne w szczególności gazami, które mogą powstać w procesie utylizacji osadów
 - możliwość uderzenia
 - utonięcia
 - upadki z wysokości
 - porażenia z prądem elektrycznym
 - powstanie wybuchu w szczególności metanu

Mając na uwadze w/w zagrożenia, obiekty oczyszczalni zaprojektowano w taki sposób, aby możliwie maksymalnie zagrożenia te wyeliminować.

Zaprojektowano m. in. odpowiednie barierki ochronne, bezpieczne wejścia do urządzeń i pomieszczeń, dobrano właściwą wentylację uniemożliwiającą powstawanie niebezpiecznych stężeń gazów w powietrzu w zamkniętych pomieszczeniach, izolacje dźwiękochłonne, oznakowania rurociągów i armatury wg obowiązujących norm, a wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

- Pracownicy obsługi powinni być wyposażeni w odpowiednie ubranie robocze, sprzęt ratunkowy. Ilość, rodzaj i typ ubrań oraz sprzętu powinien być dokładnie wyspecyfikowany w trakcie opracowania projektu rozruchu przedmiotowej oczyszczalni
- Załoga grupy rozruchowej, a następnie załoga eksploatująca oczyszczalnię powinna zostać przeszkolona w zakresie BHP z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac na poszczególnych obiektach oczyszczalni.

Szkolenie w zakresie BHP powinno być przeprowadzone zgodnie z zasadami określonymi przez Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.94 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie BHP (Dz.U. Nr 62/96). Niezależnie od przeszkolenia w zakresie BHP, wszyscy pracownicy obsługujący urządzenia elektryczne i energetyczne powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Obowiązek przeprowadzenia szkolenia w zakresie BHP spoczywa na kierownictwie rozruchu i eksploatacji oczyszczalni.

- Przed przekazaniem poszczególnych obiektów do eksploatacji dla każdego z tych obiektów powinna być opracowana szczegółowa instrukcja bezpiecznej jego obsługi. Instrukcja BHP dla każdego stanowiska pracy powinna opracować grupa rozruchowa oczyszczalni w oparciu o: projekt BHP stanowiący część projektu rozruchu, obowiązujące przepisy ogólne i branżowe w zakresie BHP, do wiadomości zebrane w czasie rozruchu poszczególnych obiektów oczyszczalni. Instrukcje stanowiskowe i dla poszczególnych obiektów powinny obejmować m.in. następujące zagadnienia:
 - wymagania dotyczące higieny osobistej i ochrony zdrowia i życia przed zakażeniem, zatruciem, upadkiem z wysokości, utonięciem, poparzeniem itp.
 - wykaz miejsc szczególnie niebezpiecznych na terenie oczyszczalni i charakter występującego zagrożenia w tych miejscach
 - rodzaj prac i czynności w trakcie których może wystąpić zagrożenie oraz zapobieganie jego powstawaniu.
 - rodzaj i sposób udzielania ochrony osobistych i sprzętu ratunkowego w odniesieniu do rodzaju występujących zagrożeń
 - sposób korzystania z istniejącego systemu alarmowego i łączności

W trakcie eksploatacji oczyszczalni jej kierownictwo powinno prowadzić ciągły dozór nad przestrzeganiem ustanowionych przez siebie instrukcji stanowiskowych w zakresie BHP.

W czasie rozruchu oczyszczalni i jej eksploatacji należy uwzględnić ustalenia zawarte między innymi w niniejszym wymienionych aktach prawnych:

- w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U. nr 80, poz. 563;
- w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych – Dz.U. nr 96 z 15 października 1993 r., poz. 437;
- w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków – Dz.U. nr 96 z 15 października 1993 r., poz. 438;
- w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. nr 129, poz. 844.
- PN-EN 12255-10 Oczyszczalnie ścieków część 10: Zasady bezpieczeństwa.

Dodatkowy sprzęt bhp i p.po.

| | |
|--|--------|
| – wykrywacz gazów toksycznych (CH ₄ , H ₂ S, CO) | 2 szt. |
| – maska p. gazowa | 2 szt. |
| – aparat powietrzny do oddychania w zatrutej atmosferze | 1 szt. |
| – drabina składana 6 m | 1 szt. |
| – szafka bhp | 2 szt. |
| – apteczka z wyposażeniem | 1 kpl. |
| – gaśnica niegazowa 5kg | 2 szt. |
| – gaśnica proszkowa 4kg AB | 4 szt. |
| – koc poogniczy | 2 szt. |

Powyższe ilości są szacunkowe i mogą ulec zmianie.

Wypośa enie w sprz t ga niczy i BHP nale y do ustawowych obowi zków u ytkownika.

Niezale nie od w/w sprz tu nale y liczy si z konieczno ci zakupu jeszcze innego sprz tu, którego potrzeba mo e ujawni si w trakcie rozruchu i eksploatacji.

Poza sprz tem ochronnym pracownicy musz by wypośa eni w ramach zakupów inwestorskich w odzie ochronn w takich asortymentach w jakie s wypośa eni pracownicy przedsi biorstw wodoci gów i kanalizacji. Ze wzgl du na bogat ofert rynkow nale y dokona zakupu nowoczesnego wypośa enia.

Rozwi zania przedstawione w projekcie budowlanym zostały pozytywnie zaopiniowane przez rzeczoznawc d/s bhp.

Prace przy pracach demonta owych wymagaj zachowania szczególnej ostro no ci. Podczas prowadzenia prac nale y przestrzega ustale zawartych w szczegółowym planie BIOZ opracowanym przez Wykonawc na podstawie informacji BIOZ. Ponadto powinny by opracowane przez grup rozruchow instrukcje obsługi i eksploatacji i przekazane słu bom eksploatacyjnym po zako czeniu rozruchu. U ci lenie tych zagadnie zawarte w powy szych aktach prawnych.

Karta klasyfikacyjna pomieszcze , stref i przestrzeni zewn trznych zagro onych wybuchem dla przedmiotowej oczyszczalni ścieków została zamieszczona w tomie I Projekt zagospodarowania terenu, dróg i placów wewn trznych.

Załącznik Nr 1

**Wykaz urządzeń technologicznych i armatury przyjętych do oznaczenia na rys. T-19
 ob. 15 Budynek technologiczny nr 2 – pomieszczenie kotłowni i
 kogeneratorowni oraz na schemacie cieplnym rys T-31.**

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilość |
|-------------|--|---|-----------|---------------|
| AG-1 | Agregat prądowy (kogenerator) V6 (90/70°C) wyposażony w instalację gazową przeznaczoną do spalania biogazu oczyszczalnianego z osprzętem instalacyjnym | Dane silnika: <i>Typ spalania:</i> silnik gazowy z zapłonem iskrowym przystosowany do spalania biogazu oczyszczalnianego, odsiarczowanego <i>Zasada działania:</i> 4-suwowy z turbodoładowaniem <i>Liczba cylindrów:</i> V6 <i>Prędkość obrotowa:</i> 1500 obr/min <i>Moc:</i> 130kW wg ISO 3046 Całkowity pobór 341kW <i>Zużycie biogazu:</i> 55,0m ³ /h dla LH=6,2kWh/m ³ <i>Zużycie oleju:</i> 0,18l/h Dane elektryczne: <i>Moc znamionowa:</i> 200kVA <i>Moc osi galna:</i> 123kWel <i>Napięcie:</i> 230/400V; 50Hz <i>Sprawność:</i> 36,1 % Dane cieplne: <i>Moc cieplna:</i> 180kW <i>Temperatura:</i> 90/70°C <i>Przepływ:</i> 7,7m ³ /h <i>Ciepłota:</i> 1,6MPa <i>Opory przepływu:</i> 50kPa Spaliny: <i>Spaliny mokre:</i> 730m ³ /h <i>w temp. spalin:</i> 120st.C Dopuszczalne przeciwciśnienie w module: 20 mbar Emisja spalin: <i>NO_x jako NO₂:</i> <500mg/m ³ <i>CO:</i> < 1000mg/m ³ | | 1 kpl. |

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilo |
|-----------------------|--|--|-----------|-----------------------|
| | | <p>Ciężar: 2800kg Przyłącza: Gaz. 50mm Ciepło 50mm Spaliny 150mm Dł.xszer.xwys.= 2800x900x2000mm</p> | | |
| K1-2 +P1,2 | Kocioł wodny o mocy Q=235 kW wraz z palnikiem biogaz/LPG modulowanym | <p>Moc kotła max. Q=235W Temperatura 90/70stC Ciężnienie max. 4bary Sprawność normalizowana – 96% Gabaryty: dł./szer./wys.= 1905x905x1460mm Ciężar całkowity: 760kg Poj. wodna kotła: 470kg Palnik biogaz/LPG Ciężnienie biogazu min.=25mbar – Pmax=50mbar Ciężnienie LPG pe.=35mbar Regulator kotłowy dla kotła i kaskadowy do współpracy</p> | | 2 kpl |
| CH-1 | Chłodnica wentylatorowa dwuobiegowa | <p>Moc: - układ HT = 180kW, - przepływ V=8,2m³/h - temperatura medium Tz/Tp=75/55°C - opór Δp=0,50 bar - medium: glikol etylenowy woda (stężenie 35%) Wymiary: 1660x957x1097mm (dł. x szer. x wys.) N = 3,6kW/went. N=980obr/min Poj. V=302kg Ciężar: 302kg Przyłącza: 40mm /HT/</p> | | 1 szt. |
| PK | Pompa mieszająca kotłowa | <p>Q = 10,4m³/h H = 4,49m H₂O P=10bar Tmax. 140°C Moc: 0,25kW Zasil.: 1x220-230V; 50Hz Masa: 23,7kg</p> | | 2 szt. |
| PO 1 | Pompa obiegowa elektroniczna | <p>Q = 9,5m³/h H = 9,7m H₂O P = 1,0MPa Tmax. 110°C Moc: 0,44kW Zasil.: 1x230; 50Hz Masa: 17,6kg</p> | | 2 szt. /1 rezerwa/ |

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilo |
|--------------|--|---|-----------|--------------------------|
| Pc.t. | Pompa obiegowa c.t. dla WKF | Q = 9,743 m ³ /h H = 4,66m H ₂ O P = 1,0MPa Tmax. 140°C Moc: 0,25kW Zasil.: 1x220/230; 50Hz Masa: 23,7kg | | 2 szt. /1 rezerwa/ |
| PW1,2 | Pompa grzewcza wymiennika WKF | Q = 27,6 m ³ /h H = 4,54m H ₂ O P = 1,0MPa Tmax. 140°C Moc: 0,55kW Zasil.: 1x220/230; 50Hz Masa: 44,0kg | | 2 szt. / |
| PA | Pompa obiegowa kogeneratora | Q = 7,953 m ³ /h H = 11,2m H ₂ O P = 1,6MPa Tmax. 140°C Moc: 0,75kW Zasil.: 1x220/230; 50Hz Masa: 64,0kg | | 2 szt. /1 rezerwa/ |
| PG-1 | Pompa obiegowa mieszanki glikolu | Q = 8,2m ³ /h H = 11,0m H ₂ O P = 1,6MPa Tmax. 60°C Moc: 0,75kW Zasil.: 1x220/230; 50Hz Masa: 64,0kg | | 2 szt. /1 rezerwa/ |
| NW | Naczynie wzbiorcze 500 z zaworem kołpakowym D _N 25mm | Ciśnienie: 0,6MPa Objętość: 500l Wymiary: Dz=740mm Wysokość H=1290mm Waga 72kg Złotce Dn=25mm | | 1szt. |
| SH | Sprężarka hydrauliczna | Sprężarka hydrauliczna z funkcją odmulania hydrauliczne - Dn=100mm - Moc Q=450kW - Przepływ Vmax=20m ³ /h -Waga:50kg | | 1 szt |
| LC-1 | Ciepłomierz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Dn=50mm | - przepływ nom. =15,0m ³ /h - przetwornik - Dn 50, - przelicznik - czujniki temp. dł 65mm z kablem 5m i tulejami zanurzeniowymi - moduł + wejście impulsowe - Moc Q=450kW - Przepływ Vmax=20m ³ /h -Waga:50kg | | 1 kpl |

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilo |
|-------------|---|--|-----------|--------|
| LC-1 | Ciepłomierz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Dn=50mm | - przepływ nom. =15,0m ³ /h - przetwornik - Dn 50, - przelicznik - czujniki temp. dł 65mm z kablem 5m i tulejami zanurzeniowymi - moduł + wejście impulsowe | | 1 kpl |
| LC-2 | Ciepłomierz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Dn=40mm | - przepływ nom. =15,0m ³ /h - przetwornik - Dn 40, - przelicznik - czujniki temp. dł 65mm z kablem 5m i tulejami zanurzeniowymi - moduł + wejście impulsowe | | 3 kpl |
| ZM-1 | Zawór trójdrogowy mieszający obrotowy z siłownikiem sygnał sterujący proporcjonalny 0-10V | Zawór: D _N =40mm K _{VS} =44m ³ /h Przepływ 9,7m ³ /h Δp=5,0kPa Masa 6,8kg Siłownik Prędkość 140s/90st Nap. Zasil. 12V. | | 1.kpl. |
| ZM-2 | Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem sygnał sterujący 3 punktowym 0-10V | Zawór: D _N =40mm K _{VS} =44m ³ /h Przepływ 10,7m ³ /h Δp=6,0kPa Masa 6,8kg Siłownik Prędkość 140s/90st Nap. Zasil. 230 AC. | | 2 kpl. |
| ZM-4 | Zawór obrotowy 4-drogowy Dn=65mm z siłownikiem analogowym | - Dn=65mm - Kvs=90m ³ /h -Przepływ27,6m ³ /h Δp=20,0kPa - masa= 10kg - siłownik zasilanie 24V AC/DC - sygnał 0-10 V - moment obrotu 15 Nm | | 2 kpl |
| ZR-1 | Zawór trójdrogowy grzybkowy Dn=40mm rozdzielający z siłownikiem sterowanie analogowe | Zawór: DN = 40mm Materiał GG-25 KVS=25m ³ /h Strata ciśnienia Δp=30kPa PN= 1,6MPa, T =1300 Siłownik: Siła 0,4kN, szybko przesuwu 7,5sek/mm. Sterowanie 0-10VDC Nap. Zasil. 24V a.c.. | | 1 kpl. |

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilo |
|-------------|---|---|-----------|---------|
| WG-1 | Wymiennik płytowy lutowany Dn=50 . | Moc cieplna 180kW Strona gorąca woda: - temp. wejścia 90,5°C, - temp. wyjścia 70,5°C - przepływ masowy 7,94T/h - opór przepływu 19,9kPa Strona zimna glikol: - temp. wejścia 55°C, - temp. wyjścia 75°C - przepływ masowy 8,41T/h - opór przepływu 22,5kPa - pow. wymiany F=3,1m ² - waga 29,3kg | | 1 szt. |
| ZM-5 | Zawór trójdrogowy grzybkowy Dn=40mm mieszający z siłownikiem sterowanie analogowe | Zawór: D _N = 40mm Materiał GG-25 K _{VS} =25m ³ /h Strata ciśnienia Δp=30kPa P _N = 1,6MPa T =130 ⁰ Siłownik: Siła 0,4kN Szybko przesuwu 7,5sek/mm. Sterowanie 0-10VDC Nap. Zasil. 24V.a.c.. | | 1 kpl. |
| ZB-1 | Zawór bezpieczeństwa kotła membranowy typu 1915 Dn=1" | Ciśnienie nastawy: 0,3MPa średnica: 1" Q _{max} .= 284kW | | 2 szt. |
| ZB-2 | Zawór bezpieczeństwa agregatu i wymiennika glikolowego membranowy typu 1915 Dn=1" | Ciśnienie nastawy: 0,3MPa średnica: 1" Q _{max} .= 284kW | | 2 szt. |
| SUW | Stacja uzdatniania wody | ♦ V _{max} = 1,3m ³ /h ♦ Wydajność dobową: 20,0m ³ ♦ średnia pojemność jonowymienią 87,5/1 kol.m ³ x st.n średnie zużycie soli na regenerację 5kg | | 1 kpl. |
| Z-1 | Przepustnica miernicza żelazowa DN 100mm | DN= 100mm PN =1,6MPa T _{max} .=120st.C Masa: 6,1kg | | 7 szt. |
| Z-2 | Przepustnica miernicza żelazowa D _N 65mm | D _N = 65mm P _N =1,6MPa T _{max} .=120st.C Masa: 3,3kg | | 31 szt. |

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilość |
|--------------|--|--|-----------|---------|
| Z-3 | Przepustnica międzykołnierzowa D _N 50mm | D _N =50mm P _N =1,6MPa T _{max} =120st.C Masa: 2,8kg | | 2 szt. |
| ZZ-1 | Zawór zwrotny międzykołnierzowy motylkowy D _N 100mm | D _N 100mm P _N 1,6MPa Masa: 4,65kg | | 3 szt. |
| ZZ-2 | Zawór zwrotny międzykołnierzowy motylkowy D _N 65mm | D _N 65mm P _N 1,6MPa Masa: 2,45kg | | 6 szt. |
| FS-1 | Filtr osadnikowy typu D _N 65mm poł. kołnierzowe | DN 65mm PN 1,6MPa Masa: 14,5kg | | 3 szt. |
| FS-1* | Filtr osadnikowy typu D _N 2 ½"cal | D _N 2 ½"cal P _N 1,6MPa Masa: 0,25kg | | 1 szt. |
| B-1 | Zawór kulowy gwintowany D _N 1 ¼" | D _N 1 ¼" PN=16bar | | 2 szt. |
| B-2 | Zawór kulowy gwintowany D _N 1" | D _N 1" PN=16bar | | 6 szt. |
| ZZ-3 | Zawór zwrotny poł. gwint. D _N 1" | D _N 1" P _N 1,6MPa | | 1 szt. |
| Fm | Filtr mechaniczny | Dn=25mm PN=16bar | | 1 szt. |
| WS | Wodomierz skrzydełkowy n=20mm | Dn=20mm PN=16bar | | 1 szt. |
| B-3 | Zawór spustowy gwintowany Dn=15mm | Dn=15mm PN=16bar | | 1 szt. |
| B-4 | Zawór kulowy gwintowany DN 3/4" | DN 3/4" PN=16bar | | 1 szt. |
| B-5 | Zawór spustowy gwintowany Dn=25mm | Dn=25mm PN=16bar | | 1 szt. |
| ZN | Zawór napełniania Dn=20mm | Dn=20mm PN=16bar | | 1 szt. |
| OD | Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym Dn=15mm | Dn=15mm PN=16bar | | 10 szt. |
| M | Manometr tarczowy 0,6MPa/1,6 z zaworem manometrowym oraz rurką syfonową | Zakres: 0...0,6MPa średnica: 100mm Klasa: 1,6 | | 10 kpl. |
| TM | Termometr bimetaliczny | Zakres: 0...120st.C | | 16kpl. |
| TA | Tłumik akustyczny agregatu z wyrzutem spalin | Dn=150mm dostawa z agregatem | | 1 kpl. |
| WP | Elektromechaniczny czujnik niskiego poziomu wody | - króćce do przyspawania Dn=20mm, - Pn=10bar - T max.=120stC | | 3 kpl. |

Instalacja wentylacyjna i spalinowa

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilość |
|---------------|--|--|-----------|--------|
| CZ-1,2 | Czerpnia ścienna o wym.630x630mm | F=630x630mm | | 2 kpl |
| W -1 | Wyrzutnia ścienna typ o wym.630x315mm | F=630x315mm | | 1 kpl |
| PW-1 | Przepustnica nawiewna wielopłaszczyznowa o wym.630x630mm z siłownikiem | F=630x630mm dostawa z agregatem | | 1 kpl |
| PW-2 | Przepustnica nawiewna wielopłaszczyznowa o wym.630x315mm z siłownikiem | F=630x315mm dostawa z agregatem | | 2 kpl |
| WD-315 | Wywietrzak cylindryczny Dn=315mm na podstawie dachowej Dn=315mm, | Dn=315mm | | 2 kpl |
| N-1 | Kanał wentylacyjny nawiewny dla agregatu | F=630x315mm dostawa z agregatem | | 1 kpl |
| KN-1 | Kratka nawiewna | F=630x630mm | | 1 kpl |
| K-1,2 | Komin dwu ścienny kotła Dw=250mm, wraz z czopuchem L1=1,5m I L2=2,0m | Komin rednica wewn.Dw=250mm, długość komina Hck.=ok.5,5m | | 2 kpl. |

Instalacja gazowa

| Ozn. | Typ urządzenia | Dane techniczne | Producent | Ilość |
|---------------|---|---|-----------|--------|
| AB | Analizator biogazu | Pomiar: - CH ₄ , H ₂ S, CO ₂ ,) ₂ | | |
| CGT-02 | Gazomierz turbinowy Dn=50mm z korektorem obj to ci /biogaz/ | przepływ do V=100Nm ³ /h /biogaz/ | | 1 kpl |
| MZ-50 | Gazomierz turbinowy Dn=50mm /podlicznik/ | przepływ do V=100Nm ³ /h /biogaz/ | | 2 kpl |
| ASB | Aktywny System Bezpieczeństwa Gazu | - Moduł sterujący, - 3 detektory metanu, - Głowica odcinająca Dn=100mm /biogaz Dn=32mm /LPG/ - sygnalizacja optyczna - sygnalizacja alarmowa | | 1 kpl. |