



BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE
Biruta Klepacka i Lech Dzienis

15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2, tel./fax.: (0*85) 66 15 866
NIP 542-10-12-718 Regon 050026785

PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ

Obiekt: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W PISZU – PRZEBUDOWA Z
ROZBUDOWĄ**

Zamawiający: **Gmina Pisz
12-200 Pisz, ul. Gustawa Gizewiusza 5**

Jednostka projektowa: **„PROEKO” Biuro Projektowo-Badawcze
15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2**

Autorzy: **dr inż. Dariusz Wawrentowicz
upr.bud. Nr BŁ 31/96 w spec. Instalacje sanitarne.**

**dr inż. Jacek Leszczyński – współautor
dr inż. Dariusz Andraka – współautor**

Sprawdzający: **prof. dr hab. inż. Lech Dzienis
upr.bud. Nr BŁ 171/86 w spec. Inżynieria Sanitarna**

Białystok, 15.03.2009

Spis zawartości

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU
3. STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI
 - 3.1 Charakterystyka ogólna
 - 3.2 Charakterystyka podstawowych obiektów istniejącej oczyszczalni
4. OPIS TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI
 - 4.1 Charakterystyka ogólna
 - 4.2 Opis szczegółowy gospodarki ściekowej
 - 4.3. Opis szczegółowy gospodarki osadowej
5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE
 - 5.1. Bilans ilości i jakości ścieków oraz wymagana sprawność oczyszczalni
 - 5.2. Bilans ilości osadów
 - 5.3. Odwadnianie osadów
 - 5.4. Bilans skratek i piasku:
 - 5.5. Parametry technologiczne części biologicznej oczyszczalni
6. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNA PROJEKTOWANYCH I MODERNIZOWANYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI
 - 6.1 Komora zasuw - Obiekt nr 1 istniejący do modernizacji
 - 6.2 Przepompownia ścieków - Obiekt nr 2 istniejący do modernizacji
 - 6.3 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków Obiekt nr 3 - projektowany
 - 6.4 Komory beztlenowe (defosfatacji) - Obiekt nr 4.1; 4.2. Komory niedotlenione (denitryfikacji) - Obiekt nr 5.1; 5.2 projektowany
 - 6.5 Komory nitryfikacji - Obiekt nr 6.1; 6.2 adaptowany
 - 6.6 Stacja dmuchaw - Obiekt nr 7 – modernizowany
 - 6.7 Komora rozdziału ścieków oczyszczonych - Obiekt nr 8 projektowany
 - 6.8 Osadniki wtórne - Obiekt nr 9.1; 9.2 projektowany
 - 6.9 Komora pomiarowa - Obiekt nr 10 istniejący
 - 6.10 Pompownia osadu - Obiekt nr 11.1 z komorą zasuw – Obiekt 11.2 projektowany
 - 6.11 Zagęszczacze osadu - Obiekt nr 12.1; 12.2 istniejący
 - 6.12. Budynek mechanicznego odwadniania osadów – obiekt nr 13 istniejący modernizowany
 - 6.13. Zbiornik wielofunkcyjny – obiekt nr 14 (istniejący do przebudowy)
 - 6.14 Reaktory ATSO – obiekt nr 15 projektowany
 - 6.15 Zbiornik retencyjny – obiekt nr 16.1 istniejący do przebudowy
 - 6.16 Zbiornik retencyjny – obiekt nr 16.2 istniejący
 - 6.17 Instalacja do dezodoryzacji – obiekt nr 18 projektowany
 - 6.18 Komory Zasuw z napędem elektrycznym – obiekt nr 19.1-19.3 projektowany
 - 6.19 Sieci technologiczne międzyobiektywne i uzbrojenie terenu.
- 7 WYTYCZNE REALIZACJI
8. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI, BHP, PPOŻ
9. ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII
10. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 1	Plan sytuacyjny
Rys. 1A	Schemat technologiczny gospodarki ściekowej
Rys. 1B	Schemat technologiczny gospodarki osadowej
Rys. 2	Pompownia ścieków (obiekt 2)
Rys. 3; 4; 5; 6	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (obiekt 3); komory defosfatacji (obiekt 4.1; 4.2); komory denitryfikacji (obiekt 5.1; 5.2)
Rys. 7; 8	Komory nitryfikacji (obiekt 6.1; 6.2)
Rys. 9	Stacja dmuchaw (obiekt 7)
Rys. 10;11	Komora rozdziału ścieków – KR (obiekt 8); Osadniki wtórne (obiekt 9.1; 9.2);
Rys 12	Pompownia osadu (obiekt 11.1); Komora zasuw (obiekt 11.2)
Rys 13	Zbiornik retencyjny ścieków (obiekt 16.1)
Rys 14	Komory zasuw z napędem elektrycznym (obiekt 19.1; 19.2; 19.3)
Rys. 15	ATSO (obiekt 15), Dezodoryzacja (obiekt 18)
Rys. 16	ATSO (obiekt 15) – Detale
Rys. 17	Ośłona pompy PT (przy ATSO) – konstrukcja
Rys. 18	Zbiornik wielofunkcyjny (obiekt 14)
Rys. 19	Budynek mechanicznej przeróbki osadów (obiekt 13)

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Pisz 12-200 Pisz, ul. Gustawa Gizewiusza 5, a BPB „PROEKO”, 15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2.

Przedmiot opracowania stanowi „Projekt budowlany - wykonawczy” branży technologicznej dla przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Pisz, pow. , woj.. Średnia dobowa przepustowość projektowanej oczyszczalni wynosi 3500 m³/d, wydajność węzła osadowego – 2000 kg sm/d. Inwestycja ma na celu oczyszczanie ścieków pochodzących z miejscowości Pisz wraz z okolicznymi wsiami oraz utylizację osadów nadmiernych biologicznych powstałych w procesie oczyszczania ścieków.

2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

Opracowanie oparto na następujących materiałach:

- Dokumentacja projektowa oczyszczalni,
- Koncepcja rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Pisz z suszeniem słonecznym osadów,
- Decyzja Starostwa Powiatowego w Pisz (znak ROŚ - 6223/19/05/06 z dnia 4.01 2006 r) na odprowadzanie oczyszczonych ścieków z oczyszczalni
- Obliczenia parametrów oczyszczalni wg wytycznych ATV,
- aktualny wtórnik lewostronny terenu Inwestycji, w skali 1:500;
- Dokumentacja geotechniczna z badań podłoża gruntowego na terenie Inwestycji,
- wizja lokalna w terenie
- materiały ofertowe dostawców urządzeń
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania.

3. Stan istniejący oczyszczalni

3.1 Charakterystyka ogólna

Projektowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działkach nr ew. 43/1; 44/1; 44/3 w obrębie Jagodne. Lokalizacja jest zgodna z ustaleniami Miejsowego Ogólnego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy. Na omawianym terenie znajdują się obiekty istniejącej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków.

Ścieki na oczyszczalni oczyszczane są w sposób mechaniczno – biologiczny. Układ technologiczny oczyszczalni po trasie przepływu ścieków jest następujący:

- komora zasuw,
- przepompownia ścieków,
- reaktory SBR z osadem czynnym typu Hydrocentrum (2 szt.),
- koryto pomiarowe ilości ścieków oczyszczonych,

W układzie technologicznym oczyszczalni znajduje się ponadto stacja preparatu PIX (dla chemicznego strącania fosforu ze ścieków) Oczyszczanie mechaniczne ścieków odbywa się na kracie mechanicznej schodkowej zlokalizowanej w przepompowni ścieków oraz w piaskownikach poziomo - wirowych umieszczonych w komorach rozdzielczych reaktorów SBR. Zatrzymane na kracie schodkowej zanieczyszczenia stałe (tzw. skratki) podawane są przenośnikiem śrubowym do pojemnika na odpady, który wyciągany jest wyciągarką do części nadziemnej przepompowni. Pulpą piaskową wraz z inną zawiesiną mineralną (popiół, pestki) wytrąconą w leju piaskownika przetłaczana jest do separatora piasku, zlokalizowanego w części nadziemnej przepompowni ścieków). Oczyszczanie biologiczne ścieków odbywa się

w sekwencyjnych reaktorach porcjowych typu "Hydrocentrum" należących do reaktorów semiperiodycznych (ciągłe napełnianie, cykliczna praca). W każdym z reaktorów wydzielone są: komora rozdziału oraz dwa ciągi technologiczne z osadem czynnym.

Część osadowa oczyszczalni

Przeróbka osadu nadmiernego z reaktorów wielofunkcyjnych (nie ustabilizowanego tlenowo) odbywa się w następujących procesach:

- zagęszczanie grawitacyjne,
- odwadnianie mechaniczne na prasie taśmowej,
- mieszanie odwodnionego osadu ze słomą jako materiałem strukturalnym,

Odwodniony osad (w zależności od dawki) może być higienizowany i stabilizowany chemicznie wapnem palonym podawanym na początek przenośnika (miesząco- podającego) odprowadzającego odwodniony osad z prasy na przyczepę.

3.2 Charakterystyka podstawowych obiektów istniejącej oczyszczalni

- **(Obiekt 0.1) Komora zasuw.** Przyjmuje ścieki z kolektora miejskiego oraz z kanalizacji na terenie oczyszczalni. Wykonana jako podziemna studnia żelbetowa o wymiarach w planie 4,0 m x 4,1 m i głębokości 6,82 m, przykryta od góry płytą żelbetową składającą się z dwóch części oddzielonych od siebie szandorami drewnianymi. W pierwszej części znajdują się wyloty kolektora miejskiego oraz wyloty kanalizacji na terenie oczyszczalni, w drugiej części znajdują się dwa wloty do kanałów odprowadzających ścieki do przepompowni. Wyposażenie stanowią 2 zasuw ślimakowe ϕ 800 na wlotach kanałów do przepompowni ścieków (każda z trzpieniem przedłużającym do kolumnki z napędem ręcznym znajdującej się na stropie komory). BEZ ZMIAN
- **(Obiekt 0.2) Stacja preparatu (reagenta PIX).** Przeznaczona do dawkowania preparatu PIX do komory zasuw w celu chemicznego strącenia fosforu ze ścieków w części ściekowej oczyszczalni. Wykonana w postaci żelbetowej tacy bezodpływowej w pobliżu komory zasuw. Wyposażona w zbiornik o poj. 20 m³, pompę dawkującą, przewód grawitacyjny dawkujący preparat do komory zasuw. BEZ ZMIAN
- **(Obiekt 0.3) Przepompownia ścieków.** Studnia żelbetowa o średnicy 12 m i głębokości 9,30 m przedzielona w połowie ścianą pionową na część ściekową oraz część pompową (każda z części posiada trzy kondygnacje technologiczne) oraz część nadziemną nad stropem studni. Przetłacza ścieki do komór rozdzielczych w reaktorach SBR lub do zbiornika retencyjnego przed reaktorami. Wyposażona w kratę schodkową o prześwicie 4 mm firmy EKO – CELKON, przenośnik ślimakowy skratek do pojemnika, kratę płaską o prześwicie 20 mm z mechanicznym zgarniakiem skratek typu KUMP firmy Powogaz (jako rezerwowa). Wyposażenie części pompowej - 4 pompy wirowe w wersji suchej o napędzie pionowym firmy Białogon typu 100Z2K - 8W. Wyposażenie części nadziemnej - separator piasku z pulpy piaskowej przetłaczanej z piaskowników zlokalizowanych w komorach rozdzielczych reaktorów SBR. DO ADAPTACJI
- **(Obiekt 0.4) Piaskownik poziomy.** Obiekt niewykorzystywany.
- **(Obiekt 0.5; 0,6) Reaktory SBR typu „Hydrocentrum”. Przeznaczone do biologicznego oczyszczania ścieków.** Obiekty powstały z adaptacji byłych otwartych basenów fermentacji osadu. Okrągły zbiornik żelbetowy o średnicy wewnętrznej 21 m i wysokości całkowitej 6,25 m z koncentryczną komorą o średnicy 9,0 m przykrytą stropem (przedzieloną w połowie na dwie tzw "komory ciśnieniowe") oraz z otwartą komorą stanowiącą pierścień zewnętrzny wokół komory ciśnieniowej z wydzielonymi: komorą rozdziału i dwoma symetrycznymi komorami tzw "komorami bezciśnieniowymi ". Komora ciśnieniowa oraz komora bezciśnieniowa tworzą ciąg technologiczny w reaktorze. Objętość czynna ciągów technologicznych (2 szt.) w reaktorze wynosi: 1862,9 m³ komór ciśnieniowych 288,6 m³, komór bezciśnieniowych: 1574,3 m³ Objętość czynna

komory rozdziału wynosi: 112 m³. Wyposażenie komora rozdzielcza: piaskownik poziomo - wirowy z pompą przetłaczania pulpy piaskowej, mieszadło obrotowe przydenne; komora ciśnieniowa: ruszt napowietrzający (63 dyfuzory membranowe) regulatory poziomu maksymalnego i minimalnego; komora bezciśnieniowa ruszt napowietrzający (327 dyfuzorów membranowych), koryto odpływowe, podnośnik powietrzny do transportu osadu recykulowanego do komory rozdzielczej, pompa wirowa do transportu osadu nadmiernego do części osadowej oczyszczalni. DO ADAPTACJI

- **(Obiekt 0.7) Poletko składowania piasku. DO LIKWIDACJI**
- **(Obiekt 0.8) Poletko składowania osadu. CZĘŚCIOWO DO LIKWIDACJI**
- **(Obiekt 0.9) Studnia rozdziału ścieków. Obiekt niewykorzystywany.**
- **(Obiekt 0.10) Budynek wentylatorni. BEZ ZMIAN**
- **(Obiekt 0.11) Budynek laboratoryjno biurowy. BEZ ZMIAN**
- **(Obiekt 0.12) Budynek techniczny.** Murowany 2-kondygnacyjny. Dolna kondygnacja składa się z pomieszczenie prasy wyposażonego w prasę osadu Omega firmy EMO, szerokość taśmy 1,5 m, stół zagęszczający Omega firmy EMO, szerokość taśmy 1,5 m, przenośnik ślimakowy osadu na przyczepę. Instalacja wapna palonego - silos na wapno, poj. 10 m³ (na zewnątrz pomieszczenia prasy) - przenośnik ślimakowy wapna palonego na początek przenośnika osadu na przyczepę. DO ADAPTACJI.
- **(Obiekt 0.13) Budynek socjalny. BEZ ZMIAN**
- **(Obiekt 0.14) Stacja dmuchaw.** Zlokalizowana w budynku, wyposażona w 5 dmuchaw typu DR 125. 77 firmy Spomasz Ostrów Wlk. (4 pracujące + 1 rezerwowa) każda o wydajności 13,9 m³/min i mocy 30 kW. Obok pomieszczenia dmuchaw znajduje się rozdzielnia. DO ADAPTACJI
- **(Obiekt 0.15) Zespół komór.** Obiekt powstał z adaptacji byłego ciągu technologicznego do oczyszczania ścieków PS. Konstrukcja stalowa o wymiarach: w planie 36,1 m x 10,8 m i głębokości 3,4 m, zespół podzielony jest na dwie komory: komorę stabilizacji tlenowej osadu nadmiernego o pojemności 880 m³ (obecnie nie eksploatowaną) i komorę wody płuczącej o pojemności 88 m³ (dla potrzeb prasy osadu). DO ADAPTACJI.
- **(Obiekt 0.16) Zbiornik retencyjny ścieków surowych.** Powstał na bazie byłego ciągu technologicznego do oczyszczania ścieków PS (obiekt w konstrukcji stalowej o wymiarach: w planie 36,1 m x 10,8 m i głębokości 3,4 m pojemność czynna: 1056 m³. BEZ ZMIAN
- **(Obiekt 0.17) Pompownia osadu wstępnego.** Obiekt niewykorzystywany DO LIKWIDACJI
- **(Obiekt 0.18; 19) Zagęszczacze osadu.** Przeznaczone do grawitacyjnego zagęszczenia osadu nadmiernego z reaktorów SBR. Zbiorniki żelbetowe, okrągłe częściowo zagłębione o średnicy 6,0 m i głębokości 5,4 m. Wyposażenie - zespół mieszająco – zgarniający. BEZ ZMIAN
- **(Obiekt 0.20) Koryto pomiarowe ilości ścieków oczyszczonych.** Wykonane jako skrzynia żelbetowa zagłębiona w gruncie ze zwężką Venturiego o długości 2,70 m i głębokości 1,0 m oraz kanałem dopływowym o długości 9,0 m, szerokości 0,6 m i głębokości 0,9 m, kanałem odpływowym o długości 13,5 m, szerokości 0,6 m i głębokości 0,9 m. Wyposażone w przepływomierz do pomiaru przepływu w kanałach otwartych firmy Danfoss. BEZ ZMIAN
- **(Obiekt 0.21) Osadnik wtórny.** Zbiornik żelbetowy okrągły o średnicy 21 m i głębokości użytkowej 4 m. Obecnie nie wykorzystywany. DO ADAPTACJI.
- **(Obiekt 0.22) Osadnik wstępny.** Obiekt niewykorzystywany.

4. Opis technologiczny projektowanej oczyszczalni

4.1 Charakterystyka ogólna

Projektowana inwestycja obejmuje I-etapową przebudowę z rozbudową istniejącej oczyszczalni do przepustowości $Q_{dśr} = 3500 \text{ m}^3/\text{d}$. W ramach modernizacji przewidziano II stopniowe mechaniczno-biologiczne oczyszczanie ścieków z przeróbką osadów nadmiernych polegającą na wydzielonej autotermicznej tlenowej stabilizacji osadów (ATSO) oraz ich mechanicznym odwadnianiu. Proces biologicznego oczyszczania ścieków oparto o metodę niskoobciążonego osadu czynnego z usuwaniem związków azotu i fosforu metodą biologiczną w układzie typu A2/O (komora beztlenowa – defosfatacji; komora atoksyczna – denitryfikacji; komora tlenowa – nitrifikacji).

Powstające na oczyszczalni ścieków osady nadmierne pochodzą z procesu biologicznego oczyszczania ścieków, realizowanego w komorach z osadem czynnym, naprzemiennie mieszanym i napowietrzanym (komory beztlenowa, anoksyczna, tlenowa). Mieszanina ścieków z osadem czynnym po przejściu przez 3-stopniowy proces oczyszczania biologicznego, trafia do osadników wtórnych, w których następuje oddzielenie cząstek osadu od ścieków oczyszczonych. Osad zatrzymany w osadniku jest recykulowany z powrotem na początek układu biologicznego, z częściowym usuwaniem (osad nadmierny) z układu.

Wspomniany wyżej osad czynny nadmierny jest skoncentrowaną masą organiczną i może stanowić zagrożenie dla środowiska. Dlatego też wymagana jest jego przeróbka, zapewniająca stabilizację materii organicznej (mineralizację) oraz higienizację (usunięcie organizmów chorobotwórczych). W tym celu osad jest poddawany procesom tlenowej stabilizacji, która przebiega w warunkach termofilowych (temperatura procesu w zakresie $40 - 55^{\circ}\text{C}$). Dzięki temu, przerabiany osad podlega również procesowi pasteryzacji. Osad ustabilizowany i zhigienizowany jest następnie odwadniany mechanicznie na wirówkach. W wyniku odwadniania następuje znaczne obniżenie objętości osadu. Tak przerobione osady są bezpieczne pod względem sanitarnym i nadają się do przyrodniczego wykorzystania (pod warunkiem spełnienia wymagań odnośnie zawartości metali ciężkich).

W ramach przedsięwzięcia przebudowy z rozbudową oczyszczalni ścieków zaprojektowano następujące rozwiązania technologiczne:

- **Komora zasuw Obiekt 1 (0.1) - istniejący.** Przyjmuje ścieki z kolektora miejskiego oraz z kanalizacji na terenie oczyszczalni.
- **Przepompownia ścieków Obiekt 2 (0.3) - istniejący.** Przetłacza ścieki do stacji mechanicznego oczyszczania lub w okresie intensywnych opadów deszczu nadmiar ścieków do zbiorników retencyjnych.
- **Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków Obiekt 3 – projektowany.** Budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków, 2-kondygnacyjny, zintegrowany z reaktorem defosfatacji i denitryfikacji, wyposażony w zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, składające się z sita gęstego oraz piaskownika napowietrzanego z zintegrowaną kieszenią tłuszczową; urządzenie będzie usytuowane w budynku nie ogrzewanym (górna kondygnacja), z wydzielonym pomieszczeniem na pojemniki skratek i piasku (dolna kondygnacja).
- **Komory defosfatacji Obiekt 4.1;4.2. Komory denitryfikacji 5.1;5.2 projektowany.** Komory przeznaczone do biologicznego oczyszczania ścieków osadem czynnym w warunkach beztlenowych (defosfatacja) i anoksycznych (denitryfikacja). Reaktory zlokalizowane będą w wspólnym w reaktorze - zbiorniku żelbetowym otwartym z wydzieloną strefą defosfatacji i denitryfikacji, w 2 równoległych ciągach oddzielonych przegrodami. Pojedynczy ciąg składa się z komory defosfatacji i denitryfikacji wyposażonej w mieszałła zatapiałne.

- **Komory nitryfikacji Obiekt 6.1;6.2 (0.5;0.6) - adaptowany.** Oczyszczalnia będzie wyposażona w dwa reaktory biologiczne pracujące w dwóch ciągach, które powstaną z przebudowy istniejących reaktorów SBR typu „HYDROCENTRUM”. Do napowietrzania ścieków w reaktorach przewidziano urządzenia mieszające i napowietrzające ścieki w postaci mieszadeł hiperboidalnych z rusztem napowietrzającym posadowionym na dnie zbiornika (pod mieszadłem) i dmuchawą doprowadzającą powietrze do rusztu. Wyposażenie technologiczne każdej komory będą stanowiły mieszadła hiperboidalne z przekładnią i silnikiem elektrycznym (szt 2) i pompy recyrkulacji wewnętrznej (szt 2 jedna pracująca, jedna rezerwowa)
- **Stacja dmuchaw Obiekt 7 (0.14) - adaptowany.** Stacja dmucha w zostanie zainstalowana w istniejącym budynku pełniącym identyczną funkcję. Budynek wykonany jest w technologii murowanej, jako jednokondygnacyjny składający się z dwóch pomieszczeń tj. pomieszczenia dmuchaw i pomieszczenia szaf trójząco-zasilających. W nowym układzie technologicznym w budynku zostaną zainstalowane nowe dmuchawy do napowietrzania ścieków 2 pracujące + 1 rezerwowa.
- **Komora rozdziału ścieków oczyszczonych Obiekt nr 8 - projektowany.** Komora przeznaczona do rozdziału ścieków oczyszczonych odpływających z komór nitryfikacji na dwa projektowane osadniki wtórne. Projektuje się komorę żelbetową, podziemną, przykrytą kratką stalową z dopływem ścieków do komory od dołu.
- **Osadniki wtórne Obiekt 9.1;9.2 – projektowany.** Osadniki wtórne przeznaczone będą do oddzielania osadu czynnego od oczyszczonych ścieków. Zaprojektowano 2 osadniki radialne, z których każdy wyposażony będzie w pomost ze zgarniaczem radialnym, koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych (przelew pilasty), zrzut części pływających; system doprowadzenia ścieków (dyfuzor lub deflektor), system czyszczenia koryt i ew. bieżni (szczotki).
- **Komora pomiarowa Obiekt 10 (0.20) – istniejący bez zmian.** Wykonana jako skrzynia żelbetowa zagłębiona w gruncie ze zwężką Venturiego. Wyposażona w przepływomierz do pomiaru przepływu w kanałach otwartych.
- **Pompownia osadu Obiekt 11.1 z komorą zasuw Obiekt 11.2 – projektowany.** Pompownia przeznaczona do pompowania osadu recyrkulowanego i nadmiernego z osadników wtórnych. Pompownię zaprojektowano w postaci typowej studni żelbetowej z pokrywą żelbetową. Do przetłaczania osadu recyrkulowanego zastosowano dwie pompy zatapialne (1 pracująca + 1 rezerwowa), do przetłaczania osadu nadmiernego zastosowano jedną pompę pracującą (druga pompa stanowi rezerwę, jest bez osprzętu dodatkowego przechowywana w magazynie). Przy pompowni osadu umiejscowiono komorę zasuw wykonaną z kręgów z dnem prefabrykowanym, gdzie umieszczono armaturę zaporową i zwrotną oraz 2 przepływomierze - osadu recyrkulowanego i nadmiernego.
- **Zagęszczacze osadu Obiekt 12.1;12.2 (0.18;0.19) – istniejący.** Przeznaczone do grawitacyjnego zagęszczenia osadu nadmiernego z osadników wtórnych. Zbiorniki żelbetowe, okrągłe częściowo zagłębione. Wyposażone w zespół mieszająco-zgarniający.
- **Stacja odwadniania osadów Obiekt 13 (0.12) - istniejący adaptowany.** Zlokalizowana będzie w istniejącym budynku technicznym (dolna kondygnacja), przeznaczona do mechanicznego zagęszczania osadu po zagęszczaczach grawitacyjnych i odwadniania osadów po procesie ATSO. W pomieszczeniu pomp budynku (sąsiadującym z pomieszczeniem prasy) zainstalowana będzie instalacja zagęszczania mechanicznego osadów nadmiernych, składającej się z pomp dawkujących osad nadmierny pobierany z zagęszczaczy (istniejące, robocza + rezerwowa, zagęszczacza stołowego taśmowego, automatycznej centrali przygotowania polielektrolitu, pompy dozowania elektrolitu, pompy do mycia taśmy, pompy odbioru osadu, szafy zasilająco-sterowniczej. W

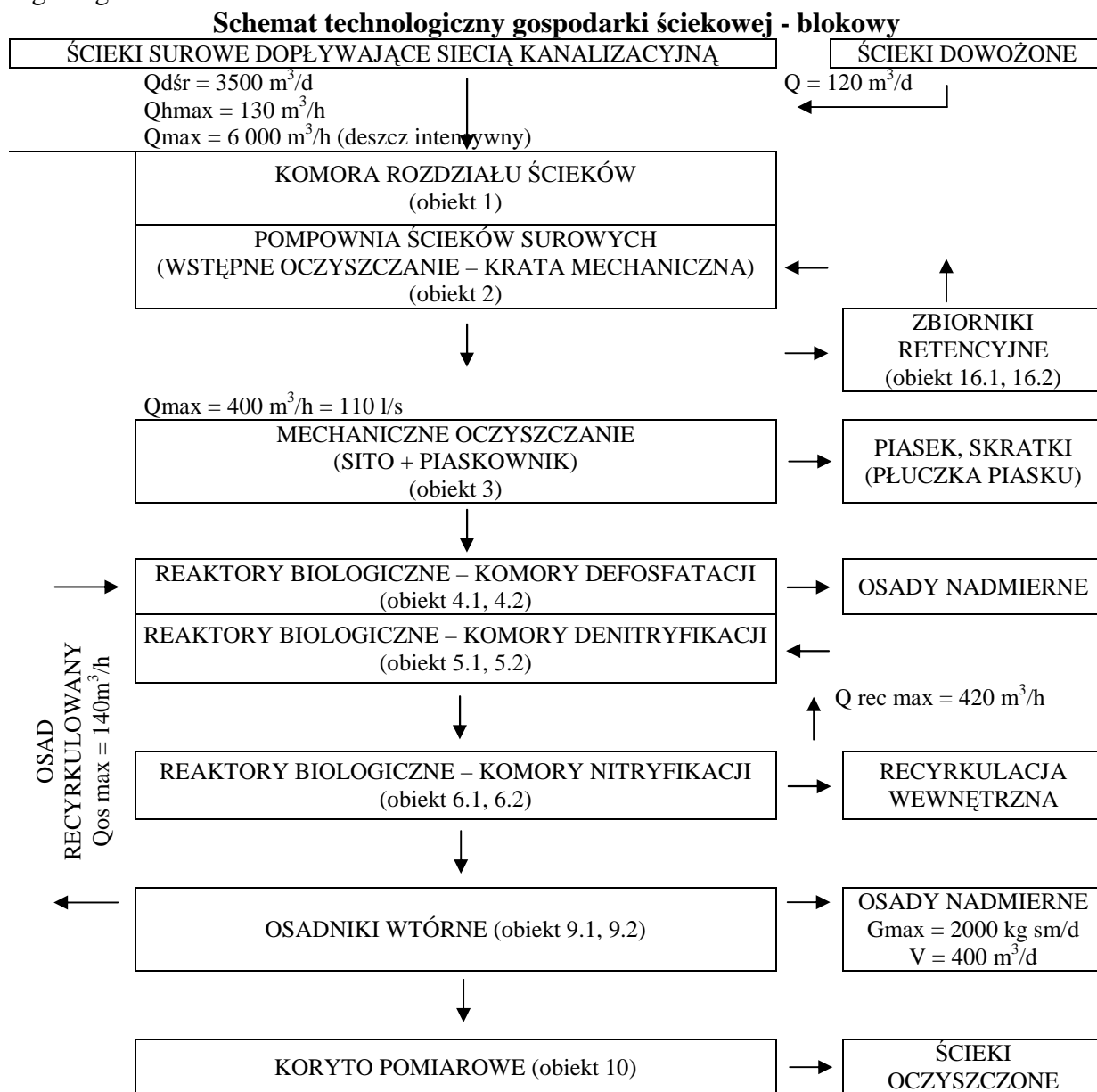
istniejącym pomieszczeniu prasy przewiduje się pozostawienie instalacji i prasy zablokowanej z zagęszczarką.

- **Zbiornik wielofunkcyjny Obiekt 14 (0.15) - istniejący do adaptacji.** W celu optymalizacji pracy układu przeróbki osadów, zaprojektowano zbiornik wielofunkcyjny zlokalizowany w istniejących komorach po reaktorze BIOBLOK-PS, o konstrukcji stalowej, częściowo zagłębionej w ziemi. Zbiornik zostanie przykryty prefabrykowanymi płytami z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Zbiornik będzie podzielony na następujące sekcje: Komora technologiczna (sucha) nr 14.4, w której będą zainstalowane urządzenia dla potrzeb zbiornika technologicznego: pompa obiegowa wody wymiennika rurowego podgrzewającego osad przed ATSO; pompa transportu osadu do reaktorów ATSO, pompa spustowa osadu po ATSO; pompa nadawy osadu na prasę taśmową (zasilana z szafy wirówki w budynku nr 13) zasuwy z napędami elektrycznym. W komorze przewidziano również wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Komora osadu zagęszczonego mechanicznie nr 14.1. Wyposażona w mieszadło zanurzalne. Komora osadu ustabilizowanego – „gorącego” (bezpośredni spust z ATSO) nr 14.2. Wyposażenie zbiornika mieszadło zanurzalne. Komora retencyjna osadu ustabilizowanego nr 14.3. Komora służy przetrzymaniu osadu ustabilizowanego przed jego odwodnieniem, w celu obniżenia temperatury. Wyposażenie zbiornika mieszadła zanurzalne. Zbiornik wody technologicznej nr 14.5. W celu zgromadzenia zapasu wody na potrzeby technologicznej instalacji przeróbki osadów projektuje się pozostawienia istniejącego zbiornika wody technologicznej (ścieków oczyszczonych), znajdującego się w początkowej części obiektu 14 i jest podzielony na 2 sekcje. Wyposażenie zbiornika: pompa wody technologicznej istniejąca, pompy wody technologicznej zasilające instalację skrubera oraz do chłodzenia ATSO.
- **Reaktory ATSO Obiekt 15.1; 15.2 - projektowany.** Zaprojektowano układ stabilizacji osadów w postaci 2 reaktorów ATSO (autotermiczna tlenowa stabilizacja osadów) pracujących szeregowo. Reaktory wykonane jako zbiornik stalowe, okrągłe, z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie, izolowane warstwą wełny mineralnej w płaszczu z blachy aluminiowej (lub stalowej). Projektowane wyposażenie technologiczne obu reaktorów (zestawienie dla pojedynczego reaktora): aeratory centralne 1 szt., aeratory spiralne 3 szt., rozbijacze piany 7 szt., wymiennik płytowo-rurowy, wykonanie stal nierdz.
- **Zbiornik retencyjny – Obiekt nr 16.1 istniejący do adaptacji.** Powstanie na bazie istniejącego osadnika wtórnego, jako zbiornik żelbetowy okrągły bez przykrycia.
- **Zbiornik retencyjny – Obiekt nr 16.2 istniejący.** Drugi zbiornik w istniejącym układzie technologicznym oczyszczalni pełni podobną funkcję. Powstał na bazie byłego ciągu technologicznego do oczyszczania ścieków PS (obiekt w konstrukcji stalowej)
- **Instalacja do dezodoryzacji Obiekt 18 – projektowany.** Instalacja przeznaczona do neutralizacji odorów z przestrzeni nadosadowej reaktorów ATSO oraz gorącego osadu po ATSO w zbiorniku retencyjnym. Dla przewidywanej ilości powietrza wentylacyjnego przewidziano instalację wstępnego uzdatniania gazów odlotowych złożoną ze skrubera o średnicy, osuszacza powietrza oraz modułu utleniania fotokatalitycznego w technologii PhoCatOx®.
- **Komory Zasuw z napędem elektrycznym Obiekt 19.1-19.3 – projektowany.** Projektuje się komory zasuw z napędem elektrycznym posadowione w studniach z kręgów żelbetowych z dnem prefabrykowanym wyposażone w zasuwy klinowe oraz napęd elektryczny zasuw. Komora 19.1 przeznaczona do spustu ścieków ze zbiornika retencyjnego 16.2. Komora 19.2 przeznaczona do spustu ścieków ze zbiornika retencyjnego 16.1. Komora 19.3 przeznaczona do napełniania zbiornika wody technologicznej 14.5.

- **Poletka osadowe Obiekt 20 – istniejący.** Przeznaczone do tymczasowego składowania osadów ustabilizowanych o odwodnionych.

4.2 Opis szczegółowy gospodarki ściekowej

Projektuje się przebudowę istniejącego systemu oczyszczania ścieków na układ przepływowy z wydzieloną strefą defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji wg następującego schematu ogólnego:



Ścieki dopływające do oczyszczalni siecią kanalizacyjną oraz dowożone taborem asenizacyjnym będą dopływały do istniejącej komory rozdziału, a następnie do pompowni ścieków surowych, w której zainstalowana jest obecnie krata o prześwicie 4 mm. Wstępnie podczyszczone ścieki trafią do komory czerpalnej pompowni. W istniejącym układzie pompowni przewiduje się wymianę pomp pracujących w dwóch układach - 2 pompy przeznaczone do tłoczenia ścieków i 2 pompy do tłoczenia ścieków i wód deszczowych do zbiorników retencyjnych przy przepływie przekraczającym 120 l/s (okres wzmożonych opadów deszczu). Pompy deszczowe będą stanowiły również rezerwę w przypadku awarii układu pomp ściekowych, po przełączeniu zasuw ręcznych na rurociągach tłocznych.

Wydajność każdego zespołu dwóch pomp będzie wynosiła $Q_{\max}=120$ l/s. Praca pompowni będzie sterowana poziomem napełnienia komory pompowni. Z pompowni ścieki będą tłoczone do nowoprojektowanej stacji mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażonej w zblokowane urządzenie sito obrotowe i piaskownik. Zatrzymane na sicie skratki będą odbierane i podawane przez podajnik ślimakowy do prasy, gdzie następuje sprasowanie i odwodnienie wydzielonego materiału, natomiast piasek będzie kierowany do płuczki piasku. Skratki i piasek będą wywożone na składowisko odpadów.

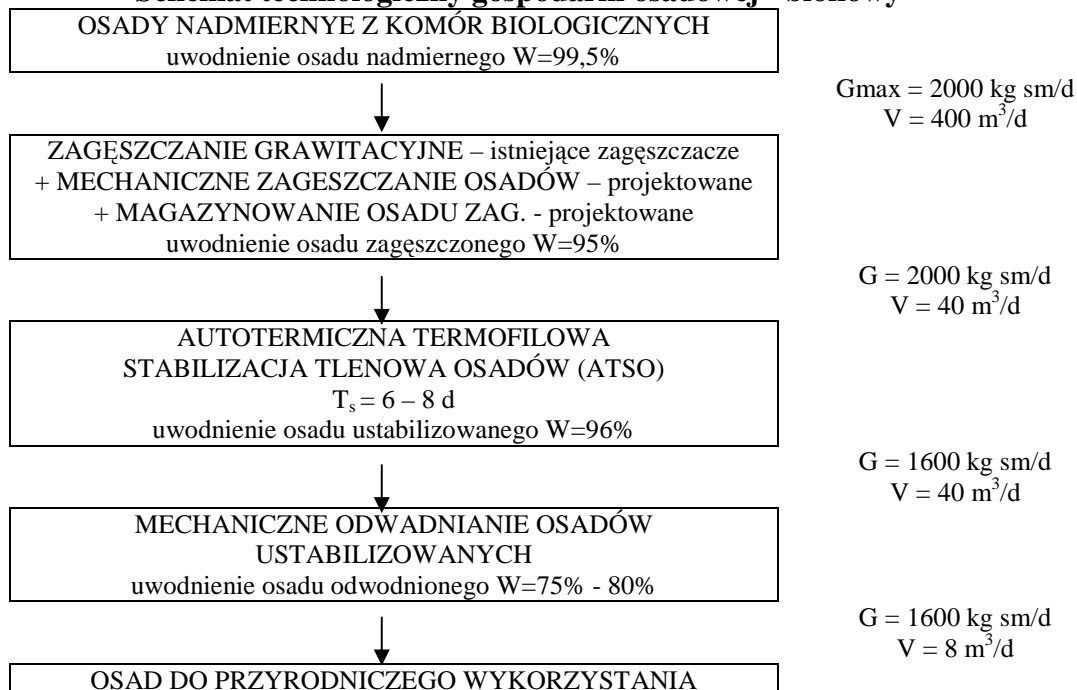
W okresie intensywnych opadów deszczu ścieki będą kierowane do zespołu dwóch zbiorników retencyjnych. W pierwszej kolejności ścieki trafią do zbiornika, który powstanie na bazie istniejącego osadnika. Zbiornik będzie zaopatrzony w przelew, którym ścieki po przekroczeniu poziomu maksymalnego zostaną skierowane do kolejnego zbiornika, który w istniejącym układzie pełni identyczną funkcję.

Po oczyszczaniu mechanicznym w zblokowanym urządzeniu typu Rotamat Ro5, ścieki będą kierowane rurociągiem do komory rozdziału, gdzie będą mieszane razem z osadem recykulowanym. Z komory rozdziału zaopatrzonej w dwie zastawki ścieki przepłyną do układu komór biologicznych tworzących dwa równoległe ciągi technologiczne. Pierwszy zespół stanowi nowoprojektowana komora beztlenowa i anoksyczna. Obie komory beztlenowe wyposażone będą w mieszadła zatapialne o osi poziomej zapewniające właściwe wymieszanie ścieków z osadem czynnym. Następnie ścieki przepłyną do dwóch komór atoksycznych mieszając się ze ściekami recykulowanymi z komór nityfikacji. Każda komora wyposażona będzie w dwa mieszadła zatapialne o osi poziomej. W komorze denityfikacji nastąpi proces redukcji azotanów do azotu gazowego przy częściowym usunięciu związków węgla. Z komór denityfikacji ścieki wraz z osadem czynnym przepłyną do strefy nityfikacji, którą będą stanowiły dwa adaptowane reaktory „Hydrocentrum”. W komorach nityfikacji realizowany jest zasadniczy proces tlenowego oczyszczania ścieków z zanieczyszczeń organicznych wraz z nityfikacją azotu amonowego. Dostarczanie niezbędnego do destrukcji związków organicznych przez mikroorganizmy tlenu odbywać się będzie za pomocą dwóch urządzeń mieszających i napowietrzających ścieki w postaci mieszadeł hiperboidalnych z rusztem napowietrzającym posadowionym na dnie zbiornika, pod mieszadłem i dmuchawą doprowadzającą powietrze do komory. Mieszadło hiperboidalne łączy funkcję mieszania i napowietrzania w zależności od obrotów. Powietrze doprowadzane do rusztu pod mieszadłem w postaci średnio-grubych pęcherzyków jest przez mieszadło hiperboidalne rozdrabniane i rozprowadzane w całej objętości reaktora. Dzięki takiemu rozwiązaniu w reaktorach nie są stosowane membrany dyfuzorów drobnopęcherzykowych, które wymagają okresowej wymiany. Stężenie tlenu w reaktorze jest stale mierzone przez pływającą w ściekach sondę. Automatyczna regulacja obrotów mieszadeł oraz wydajności dmuchaw następuje poprzez przetwornik częstotliwości, tak że uprzednio zaprogramowana zawartość tlenu w ściekach jest utrzymywana na stałym poziomie. Taki system regulacji stwarza możliwość elastycznego reagowania układu na zmieniające się obciążenie ściekami. Oczyszczone ścieki wraz z osadem czynnym dopłyną następnie do komory rozdziału, skąd kierowane będą na dwa nowoprojektowane osadniki wtórne. Oddzielone od osadu czynnego oczyszczone ścieki odprowadzane będą poprzez istniejącą komorę pomiarową do odbiornika, zaś osad kierowany będzie poprzez pompownię osadu powrotnego do komór defosfatacji. Osad nadmierny pompowany będzie odrębną pompą zatapialną zlokalizowaną w pompowni osadu bezpośrednio do istniejących dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych.

4.3. Opis szczegółowy gospodarki osadowej

Projektuje się gruntowną modernizację i rozbudowę istniejącej części osadowej, obecnie ograniczonej do odwadniania i higienizacji osadów. Zaprojektowano następujący układ procesów przeróbki osadów:

Schemat technologiczny gospodarki osadowej - blokowy



Osad nadmierny powstający w procesach biologicznego oczyszczania ścieków będzie bezpośrednio z rurociągu tłocznego osadu recykulowanego i kierowany do istniejących dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych wyposażonych w mieszadła prętowe. Zagęszczacze osadu pracują w sposób ciągły oddzielając część wód nadosadowych od osadu. Z zagęszczaczy osad zostanie skierowany do mechanicznego zagęszczania na projektowanej zagęszczarce stołowej, która będzie zlokalizowanej w budynku technologicznym stacji odwadniania osadu (obiekt 13) w pomieszczeniu pomp (obok pomieszczenia prasy).

Instalacja zagęszczania będzie składa się z następujących komponentów:

- pompa śrubowa podająca osad do zagęszczarki (istniejąca, robocza + rezerwowa, obecnie dawkująca osad do prasy)
- zespół przygotowania i dawkowania polielektrolitu (projektowany),
- zagęszczarka taśmowa (projektowana),
- pompa śrubowa odbierająca osad zagęszczony i transportująca go do zbiornika magazynowego (projektowana)
- układ sterujący (projektowany).

Z uwagi na cykliczność pracy kolejnych urządzeń przeróbki osadów (ATSO), dobową porcja osadów zagęszczonych będzie gromadzona w zbiorniku magazynowym, który przewiduje się zlokalizować w jednej z wydzielonych komór zbiornika wielofunkcyjnego (obiekt nr 14, komora 14.1). Wymagana pojemność użytkowa komory $V = 40 \text{ m}^3$.

W komorze suchej (technologicznej) zbiornika wielofunkcyjnego (komora 14.4) zostanie zainstalowana pompa śrubowa podająca osad mechanicznie zagęszczony do dalszego etapu przeróbki, którym jest autotermiczna termofilowa stabilizacja osadów ATSO.

Biologiczna stabilizacja osadu jest oparta na redukowaniu substancji organicznych zawartych w osadach ściekowych. Dla oczyszczalni w Piszku projektuje się zastosowanie technologii ATSO, w której zmniejszenie tych substancji przeprowadzane jest przez aerobowe mikroorganizmy. Przemiana energii aerobowej odbywa się egzotermicznie. Dlatego biologiczne utlenianie substancji organicznych wyzwala energię, głównie w postaci ciepła. Produktem końcowym są substancje proste jak H_2O i CO_2 . Wydatne zatrzymanie ciepła, które wyzwala się podczas rozkładu daje w rezultacie wysokie temperatury robocze ($>60^\circ\text{C}$), a to z

kolei wysoki stopień rozkładu substancji organicznych jak też eliminację czynników chorobotwórczych.

Proces przebiegać będzie w układzie dwóch szeregowo pracujących, izolowanych termicznie komór, co pozwala na równoczesną pasteryzację i higienizację osadu. Osad z pierwszej komory jest porcjowo przesyłany do komory drugiej po usunięciu porcji ustabilizowanego osadu. Osad po dwustopniowej autotermicznej termofilowej stabilizacji tlenowej będzie stabilny i w pełni zhygienizowany, jeśli temperatura w drugiej komorze przekroczy 60°C i całkowity czas przetrzymywania będzie równy 6 dni.

Ze względu na szczelną konstrukcję reaktorów, należy zapewnić układ wentylacji mechanicznej przestrzeni nadosadowej zbiorników. Odciągane powietrze z uwagi na znaczne zanieczyszczenie wymaga uzdatniania, które będzie polegało na wypłukiwaniu zanieczyszczeń rozpuszczalnych w płuczce wodnej (skruber) oraz dezodoryzacji w instalacji wykorzystującej promieniowanie jonizujące (obiekt nr 3).

Reaktory ATSO wymagają stałej kontroli temperatury procesu, stąd w obu reaktorach zainstalowany jest układ rurowych wymienników ciepła, które będą zasilane wodą technologiczną (ścieki oczyszczone). Projektuje się pozyskiwanie ścieków oczyszczonych z projektowanej pompowni wody technologicznej (obiekt nr 14, komora 14.1).

Odprowadzany raz na dobę z układu osad, z uwagi na wysoką temperaturę (55-60°C) powinien zostać wychłodzony przed procesem odwadniania. Osad „gorący” będzie w pierwszej kolejności odprowadzany do wydzielonej komory buforowej o pojemności użytkowej 40 m³ (obiekt 14.2). Zaprojektowany układ wymiany ciepła za pomocą wymiennika rurowego (wodnego) będzie wykorzystany do podgrzania osadu z komory 14.1 (po mechanicznym zagęszczaniu) przez osad gorący z komory 14.2 (po procesie ATSO).

Z komory 14.2 osad częściowo schłodzony będzie przepompowany do trzeciej komory zbiornika wielofunkcyjnego (obiekt nr 14.3) o pojemności 526 m³, co zapewni przetrzymanie osadu przez okres ok. 13 dni. W powiązaniu z wentylacją grawitacyjną i mechaniczną przestrzeni nadosadowej oraz mieszaniem zawartości zbiornika system ten zapewni uzyskanie wymaganej temperatury osadu dla procesu odwadniania (poniżej 35°C).

Ostatnim etapem przeróbki osadów na oczyszczalni w Piszku będzie mechaniczne odwadnianie w celu minimalizacji jego objętości.

Projektuje się pozostawienie istniejącej instalacji zagęszczarki z prasą taśmową zlokalizowanej w budynku 13. Osad do odwadniania podawany będzie pompą śrubową umieszczoną w komorze technologicznej (14.4) zbiornika wielofunkcyjnego. Placek odwodnionego osadu będzie odprowadzany z prasy bezpośrednio do przenośnika pochyłego, który transportuje odwodniony osad na przyczepę. Odcieki (filtrat) są zbierane w kanale pod prasą o odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

5. Obliczenia technologiczne

5.1. Bilans ilości i jakości ścieków oraz wymagana sprawność oczyszczalni

Bilans ilości i jakości ścieków mających docelowo dopływać do oczyszczalni (podczas pogody bezdeszczowej)

Rodzaj ścieków	Q _d (m ³ /d)	Ł _{BZT5} (kg/d)	Ł _{ChZT} (kg/d)	Ł _{Zaw.og} (kg/d)	Ł _{Azot og.} (kg/d)	Ł _{Fosf og} (kg/d)
Ścieki bytowo - gospodarcze	2640	1320	2640	1540	242	44
2. Ścieki "Sklejka Pisz"	100	126	337	78	4	1,5
3. Ścieki dowożone	120	120	240	120	12	3,6
4. Wody infiltracyjne	400	-	-	-	-	-
Razem	3260	1566	3217	1738	258	49,1

- Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni

BZT₅ - 480 g/m³ (1566 : 3260)

CHZT - 986 g/m³ (3217 : 3260)

Zaw og - 533 g/m³ (1738 : 3260)

Azot og. - 79 g/m³ (258 : 3260)

Fosf. og - 15 g/m³ (49,1 : 3260)

- Dopływ ścieków z godzin dziennych (16 godzin)

$Q_h \text{ dz} = 200 \text{ m}^3/\text{h} (Q_d / 16) = 55,6 \text{ l/s}$

- Dopływ godzinowy maksymalny

$Q_h \text{ max} = 400 \text{ m}^3/\text{h} (Q_d \times 1,3 \times 2,5 / 24) = 111,1 \text{ l/s}$

Docelowe obciążenie oczyszczalni równoważną liczbą mieszkańców (RLM)

$\text{RLM} = 26\ 100 (1566/0,06)$ Przyjęto do obliczeń **28 000 RLM**

Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Zakłada się, że dopuszczalne stężenia w ściekach odprowadzanych z oczyszczalni będą wynosiły:

BZT₅ - 15 mg/l = 15 g/m³

ChZT - 125 mg/l = 125 g/m³

Zaw. og. - 35 mg/l = 35 g/m³

Azot og. - 15 mg/l = 15 g/m³

Fosf. og. - 2 mg/l = 2 g/m³

(tak jak w obowiązującym do roku końca 2015 roku pozwoleniu wodnoprawnym na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni)

5.2. Bilans ilości osadów

W oparciu o przyjęty skład ścieków oraz przeprowadzone obliczenia technologiczne wyznaczono następujące ilości osadów:

Parametr	Wartość projektowana
masa osadu nadmiernego [kg sm/d]	2 000
koncentracja suchej masy w osadzie nadmiernym [%]	0,5 %
objętość osadu nadmiernego [m ³ /d]	400
koncentracja suchej masy w osadzie zagęszczonym [%]	5 %
objętość osadu zagęszczonego [m ³ /d]	40
masa osadu ustabilizowanego [kg sm/d]	1 600
koncentracja suchej masy w osadzie ustabilizowanym [%]	4 %
objętość osadu ustabilizowanego [m ³ /d]	40
koncentracja suchej masy w osadzie odwodnionym [%]	20 - 25 %
objętość osadu odwodnionego [m ³ /d]	8

5.3. Odwadnianie osadów

Do obliczeń instalacji mechanicznego zagęszczania przyjęto następujące założenia:

- dobową masę osadów zagęszczonych grawitacyjnie: $G_o = 2000 \text{ kg sm/d}$
- dobową objętość osadów: $V_o = 667 \text{ m}^3/\text{d}$
- czas pracy instalacji: $T_z = 8 \text{ h/d}$ i $5 \text{ d/tydz} = 40 \text{ h/tydz}$

Parametry instalacji zagęszczającej:

- wydajność masowa: $G_z = 7 \cdot 667 / 40 = 350 \text{ kg sm/h}$
- wydajność hydrauliczna: $V_z = 7 \cdot 667 / 40 = 118 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu surowego

- objętość osadu zagęszczonego: $V_{zag} = 40 \text{ m}^3/\text{d}$

5.4. Bilans skratek i piasku:

- jednostkowa ilość skratek: $a = 25 \text{ dm}^3/\text{Mk,rok}$
- objętość skratek: $V_{skr} = a \cdot RLM = 28000 \times 0,025 = 700 \text{ m}^3/\text{rok}$
objętość skratek odwodnionych (60%): $V_{skr'} = 0,6 \cdot 700 = 420 \text{ m}^3/\text{rok}$
- masa skratek: (przy gęstości 850 kg/m^3) $G_{skr} = 4200 \cdot 850 / 1000 = 357 \text{ ton/rok}$
- jednostkowa ilość piasku: $a = 12 \text{ dm}^3/\text{Mk,rok}$
- objętość piasku przy efektywności usuwania 90% -
 $V_p = 0,9 \cdot 28000 \cdot 0,012 = 302 \text{ m}^3/\text{rok}$
- masa piasku (przy gęstości 1700 kg/m^3) – $G_p = 302 \cdot 1,7 = 514 \text{ tony /rok}$

5.5. Parametry technologiczne części biologicznej oczyszczalni

Pojemność komory osadu czynnego:

- Wymagany wiek osadu 11,3 d
- Wymagana ilość osadu 22800 kg
- Wymagana pojemność 5478 m^3
- Założona pojemność 5700 m^3
- obliczeniowy wiek osadu 11,8 d
- Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT_5 $0,29 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
- Obciążenie osadu ładunkiem BZT_5 $0,07 \text{ kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$

Przyrost osadu:

- Osad z rozkładu zw. węgla 1812 kg/d
- Osad z defosfatacji biologicznej 76 kg/d
- Osad ze strącania fosforu 47 kg/d
- Całkowity przyrost osadu 1935 kg/d
- Zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego $4,00 \text{ kg/m}^3$

Zużycie tlenu:

- na rozkład związków węgla 1859 kg/d
- na nityfikację 948 kg/d
- na rozkład zw. węgla w procesie denitryfikacji 497 kg/d
- Dobowe zużycie tlenu 2309 kg/d
- Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw. węgla 1,20
- Współczynnik uderzeniowy dla nityfikacji 2,20
- Godzinowe zużycie tlenu, $43,6 \text{ kg/h}$
- Wymagany transfer tlenu $176,4 \text{ kg/h}$

6. Charakterystyka techniczno-technologiczna projektowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni

6.1 Komora zasuw - Obiekt nr 1 istniejący do modernizacji

Stan istniejący

Komora wykonana jest jako podziemna studnia żelbetowa w wymiarach w planie $4,0 \text{ m} \times 4,1 \text{ m}$ i głębokości $6,82 \text{ m}$, przykryta od góry płytą żelbetową, składająca się z dwóch części oddzielonych od siebie szandorami drewnianymi. W pierwszej części znajdują się wylot kolektora miejskiego oraz wylot kanalizacji na terenie oczyszczalni, w drugiej części znajdują się dwa wloty do kanałów odprowadzających ścieki do przepompowni.

Wyposażenie komory stanowią zasuwę ślimakowe $\phi 800$ na wlotach kanałów do przepompowni ścieków (każda z trzpieniem przedłużającym do kolumny z napędem ręcznym znajdującej się na stropie komory).

Stan projektowany - branża budowlana

W ramach projektu przewidziano w komorze rozdziału wymianę szandorów, naprawę ubytków w betonie i renowację ścian komory i pokryw, konserwację lub wymianę zasuw.

6.2 Przepompownia ścieków - Obiekt nr 2 istniejący do modernizacji

Stan istniejący

- Wykonanie: Studnia żelbetowa o średnicy 12 m i głębokości 9,30 m przedzielona w połowie ścianą pionową na część ściekową oraz część pompową (każda z części posiada trzy kondygnacje technologiczne) oraz część nadziemna nad stropem studni
- Wyposażenie części ściekowej:
 - krata schodkowa o prześwicie 4 mm firmy EKO - CELKON
 - przenośnik ślimakowy skratek do pojemnika
 - krata płaska o prześwicie 20 mm z mechanicznym zgarniakiem skratek typu KUMP firmy Powogaz (jako rezerwowa)
- Wyposażenie części pompowej - 4 pompy wirowe w wersji suchej o napędzie pionowym firmy Białogon typu 100Z2K - 8W
- Wyposażenie części nadziemnej - separator piasku z pulpy piaskowej przetłaczanej z piaskowników zlokalizowanych w komorach rozdzielczych reaktorów SBR

Stan projektowany

W ramach modernizacji oczyszczalni przewiduje się wymianę istniejących pomp o długich wałach napędowych na pompy o wałach krótkich. Pompy będą pracowały w dwóch niezależnych układach tj. 2 przeznaczone do tłoczenia ścieków do części mechanicznej oczyszczalni współpracujące z falownikami o łącznej wydajności 120 l/s oraz 2 pompy sterowane falownikami o wydajności łącznej 120 l/s do tłoczenia ścieków i wód deszczowych do zbiorników retencyjnych przy przepływie przekraczającym wydajność pomp ściekowych. Pompy deszczowe będą stanowiły również rezerwę w przypadku awarii układu pomp ściekowych, po przełączeniu zasuw ręcznych na rurociągach tłocznych. Praca pompowni będzie sterowana poziomem napełnienia komory pompowni. Przewiduje się automatyczne włączenie pomp deszczowych przy przekroczeniu napełnienia maksymalnego komory pompowni. Na rurociągu ścieków kierowanych do stacji mechanicznego oczyszczania przewidziano montaż przepływomierza elektromagnetycznego. Dobrano 4 pompy suchostojące monoblokowe w ustawieniu pionowym z wirnikiem zamkniętym wielokanałowym. Pompa napędzana silnikiem elektrycznym o mocy 18,5kW; 1450 obr/min; 400V; IP55. kolano ssawne. Punkt pracy pompy: Q=65l/s; H=15,6m.

Branża budowlana

Renowacja ścian komory pompowni, wymiana płyt fundamentowych pomp.

Branża elektryczna

- Podłączenie pomp (P2A; P2B; P2C; P2D) (18,5kW; 400V; IP55) do zasilania i sterowania, wyposażenie pomp w układ regulacji wydajności falownikami, montaż i podłączenie do układu sterowania czujników poziomu w komorze czerpalnej pompowni. W układzie sterowania należy przewidzieć możliwość zamiany pomp deszczowych na pompy ściekowe (ręczne przełączenie zaworów w pompowni).

Automatyka i sterowanie

- przewiduje się przekaz stanów pracy urządzeń z szaf sterowniczych do komputera centralnego;

6.3 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków Obiekt nr 3 - projektowany

Rozwiązania technologiczne:

Projektuje się obiekt w postaci kontenerowego urządzenia wielofunkcyjnego zlokalizowanego w nowoprojektowanym budynku 2-kondygnacyjnym zintegrowanym z komorą defosfatacji i denitryfikacji, nie ogrzewanym o konstrukcji murowanej o wymiarach wewnętrznych 15x4,2m i wysokości użytkowej 5,1m. Urządzenia technologiczne zostaną umieszczone w górnej kondygnacji. Pod urządzeniem, w dolnej kondygnacji przewiduje się pomieszczenie na kontenery skratek i piasku. Wyposażenie technologiczne budynku będą stanowiły:

- 3a. Urządzenie Do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito gęste zblokowane z piaskownikiem poziomym, napowietrzanym z dodatkową kieszenią tłuszczową, zabudowane w kontenerze ze stali nierdzewnej w wersji ogrzewanej, np. HUBER Rotamat Ro5,
 - przepustowość hydrauliczna robocza 110 l/s, max 120 l/s składające się z:
 - sita gęstego o prześwicie oczek = 2,0 mm
 - piaskownika poziomego napowietrzanego z separatorem piasku i dodatkową kieszenią tłuszczową
 - transportera ukośnego skratek zintegrowanego z prasą skratek
 - transportera piasku
 - całość urządzenia zabudowana w kontenerze ze stali nierdzewnej wyposażonym w płaszcz ochronny z ogrzewaniem elektrycznym zabezpieczającym pracę urządzenia do -20°C

Płuczka piasku o następujących parametrach:

- Wydajność / maks. ilość odwodnionego, zanieczyszczonego piasku: 100 kg/h
- Gwarantowana redukcja części organicznych: $\leq 3\%$ strat przy prażeniu
- Gwarantowana wydajność separacji 95% dla ziaren 0,2 mm
- Zużycie wody płuczającej 0,3 m³/h (> 2 bar)
- Silniki:
 - Mieszadło: 0,25 kW, In=1,6 A, 50Hz, 400V, IP65, Eex e II T3
 - Transporter ślimakowy: 1,1 kW, In=2,8A, 50Hz, 400V, IP65, Eex e II T3

Doprowadzenie ścieków do urządzenia 3a. przewód tłoczny ϕ 300/400 mm wykonany ze stali nierdzewnej. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych przewodem ϕ 500 mm ze stali nierdzewnej. Odprowadzanie skratek i piasku zamkniętymi rynnami ze stali nierdzewnej do kontenerów na odpady.

Branża sanitarna:

Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej (przewody wentylacyjne, kratki nawiewne z przepustnicami). Doprowadzenie wody do płukania sita oraz do płuczki piasku z zakładowej sieci wodociągowej. Urządzenie wymaga podłączenia wody płuczającej GEKA (złącze 1"). Wymagane ciśnienie wody 3 - 5 bar. Przewód zabezpieczyć przed przemarzaniem.

Branża konstrukcyjna:

Budynek murowany nie ogrzewany o wymiarach wewnętrznych 15x4,2m i wysokości użytkowej 5,1m, ocieplony. W pomieszczeniu należy umieścić belkę o udźwigu 1800 kg.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej urządzeń technologicznych.

Oświetlenie budynku i pomieszczenia kontenerów piasku i skratek.

Doprowadzenie zasilania do wentylatorów i elementów grzejnych zabezpieczających rurociągi wody i ścieków.

Sterowanie i automatyka:

Urządzenia wyposażone są we własny system sterowania. Przekaz stanów pracy urządzeń do centralnego komputera.

6.4 Komory beztlenowe (defosfatacji) - Obiekt nr 4.1; 4.2. Komory niedotlenione (denitryfikacji) - Obiekt nr 5.1; 5.2 projektowany

Opis technologiczny:

Projektuje się reaktor beztlenowo-anoksyczny osadu czynnego z wydzieloną strefą defosfatacji i denitryfikacji udziale. Całkowita wymagana pojemność reaktora $V_C = 1540 \text{ m}^3$ z podziałem na strefy defosfatacji ($V_{DF}=230 \text{ m}^3$) i denitryfikacji ($V_{DN} = 1310 \text{ m}^3$). Przyjęto reaktor o wymiarach wewnętrznych 20,0 x 13,0 m i głębokości całkowitej $H_c = 7,15 \text{ m}$ podzielony na 2 równoległe ciągi. Pojedynczy ciąg składa się z komory defosfatacji o wymiarach 3x6,35m i denitryfikacji o wymiarach 6,35x16,70 m. Dopływ ścieków do komór defosfatacji - poprzez koryto i komorę rozdziału wyposażoną w zastawki kanałowe o szerokości 0,40 m. Przepływ z komory defosfatacji do komory denitryfikacji - poprzez otwór o wymiarach 2,0x 1,5 m umieszczony przy dnie. Odprowadzenie ścieków z reaktora biologicznego - za pomocą koryta zbiorczego wyposażonego w zastawki naścienne o szer. 0,70 m.

Wyposażenie technologiczne pojedynczej komory defosfatacji (KDF):

- mieszadło: średnica śmigła 400 mm (3 łopatkowy), prędkość obrotowa wirnika 710 min^{-1} ; moc silnika 4 kW.

Wyposażenie technologiczne pojedynczej komory denitryfikacji (KDN):

- mieszadła: średnica śmigła 900 mm (2 łopatkowy), prędkość obrotowa wirnika 700 min^{-1} ; moc silnika 1,7 kW - 2 szt.

Przy każdym mieszadle przewiduje się montaż żurawików do montażu/demontażu urządzeń. Żurawiki zostaną ustawione na pomostach technologicznych. Wykonanie rurociągu spustowego zawartości reaktora biologicznego, do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni i pompowni głównej.

Branża konstrukcyjna:

Wykonanie reaktora o konstrukcji żelbetowej monolitycznej. Wykonanie pomostów eksploatacyjnych umożliwiających dostęp do urządzeń technologicznych.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do urządzeń technologicznych: mieszadła M4A, M4B; M5A, M5B, MC, MD.

sterowanie i automatyka:

Montaż sond potencjału redox w komorach defosfatacji (TR4.1; TR4.2). Montaż sond tlenowych w komorach denitryfikacji (TL5.1, TL5.2). Przekaz sygnałów do komputera centralnego.

6.5 Komory nitryfikacji - Obiekt nr 6.1; 6.2 adaptowany

Opis technologiczny:

Oczyszczalnia będzie wyposażona w dwa reaktory biologiczne pracujące w dwóch ciągach, które powstaną z przebudowy istniejących komór „HYDROCENTRUM”. Całkowita wymagana pojemność czynna komór nitryfikacji wynosi $V_C = 3726 \text{ m}^3$. Przyjęto reaktor o średnicy wewnętrznej 20,40 i głębokości czynnej 5,7 m, wysokość całkowita $H_c = 6,45 \text{ m}$. Dopływ i odpływ ścieków w każdej komorze nitryfikacji przewodem ze stali nierdzewnej o średnicy 500mm. Do napowietrzania ścieków w reaktorach zastosowano urządzenia mieszające i napowietrzające ścieki w postaci mieszadeł hiperboidalnych z rusztem napowietrzającym posadowionym na dnie zbiornika (pod mieszadłem) i dmuchawą doprowadzającą powietrze do rusztu. Przewiduje się dwa mieszadła zainstalowane w każdej komorze współpracujące z jedną dmuchawą napowietrzającą posadowioną w istniejącej stacji dmuchaw. Wyposażenie technologiczne każdej komory będą stanowiły:

- mieszadła hiperboidalne z przekładnią i silnikiem elektrycznym (szt 2) o mocy $N = 15 \text{ kW}$, wydatku tlenowym = $135.3 \text{ kgO}_2/\text{h}$ i średnicy $\phi 2500 \text{ mm}$
- pompy recyrkulacji wewnętrznej (szt 2 jedna pracująca, jedna rezerwowa) $N = 2 \times 4,8 \text{ kW}$

Branża konstrukcyjna:

Reaktory istniejące do przebudowy. Przewiduje się częściowe usunięcie przegród i ścian działowych istniejących zbiorników „Hydrocentrum”, w zakresie nie naruszającym ich stabilności i wytrzymałości. Budowa pomostu technologicznego i montażowego mieszadeł hiperboidalnych.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do urządzeń technologicznych: mieszadeł M6A; M6B; M6C; M6C i pomp recyrkulacyjnych P6A; P6B i P6C; P6D

Sterowanie i automatyka:

Montaż sond tlenowych w każdej komorze nitryfikacji (TL6.1, TL6.2). Przekaz sygnałów do komputera centralnego, sterowanie pracą dmuchaw i mieszadeł.

6.6 Stacja dmuchaw - Obiekt nr 7 – modernizowany

Stacja dmucha w zostanie zainstalowana w istniejącym budynku pełniącym identyczną funkcję. Budynek wykonany jest w technologii murowanej, składający się z dwóch pomieszczeń tj. pomieszczenia szaf sterująco-zasilających i pomieszczenia dmuchaw o wymiarach wewnętrznych 5,75 x 7,6 m. W nowym układzie technologicznym w budynku zostaną zainstalowane nowe dmuchawy do napowietrzania ścieków 2 pracujące (jedna dmuchawa zasilając na jeden reaktor) + 1 rezerwowa z możliwością podłączenia do każdego reaktora o następujących parametrach.

- wydajność: 33.4 Nm³/min
- ciśnienie: 560 mbar
- moc zainstalowana: 55.0 kW
- moc pobierana: 40,65 kW
- poziom hałasu : 70 dB(A)
- zasilanie: 400 V / 50 Hz

Dmuchawy będą wyposażone w rurociągi ze stali nierdzewnej doprowadzające powietrze do rusztów napowietrzających w komorach nitryfikacji.

Branża budowlana:

Przebudowa fundamentów dmuchaw w stacji sprężarek,

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do urządzeń technologicznych: dmuchaw D7A; D7B; D7C;

Wyposażenie dmuchaw i mieszadeł hiperboidalnych w falowniki.

Sterowanie i automatyka:

Przekaz sygnałów do komputera centralnego, sterowanie pracą dmuchaw.

6.7 Komora rozdziału ścieków oczyszczonych - Obiekt nr 8 projektowany

Projektuje się komorę żelbetową, przykrytą kratą stalową o wymiarach 1,5x1,5 m i głębokości 3,4 m. Dopływ ścieków do komory od dołu rurociągiem ϕ 400 mm. Odpływ ścieków na poszczególne osadniki rurociągiem ϕ 300 mm zaopatrzonym w zasuwę klinowe - ziemne.

Branża budowlana:

Budowa komory żelbetowej o wymiarach wewnętrznych 1,5x1,5 m i wysokości 3,43m,

6.8 Osadniki wtórne - Obiekt nr 9.1; 9.2 projektowany

Opis techniczny

Zaprojektowano 2 osadniki wtórne radialne o średnicy 14,0 m częściowo wyniesione ponad istniejący teren, oskarpowane. Doprowadzenie ścieków do osadników poprzez komorę rozdziału o konstrukcji żelbetowej do kolumny centralnej osadnika przewodem ϕ 300 mm. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych z koryta przelewowego - przewodem ϕ 300 mm ze stali nierdzewnej do studzienki zbiorczej. Odprowadzenie osadów - z dna osadnika

przewodem ϕ 200 mm ze stali nierdzewnej do studzienki zbiorczej. Odprowadzenie części pływających - przewodem ϕ 150 mm ze stali nierdzewnej do studzienki zbiorczej połączonej ze studzienką odprowadzającą osady. Przewiduje się ogrzewanie toru bieżni za pomocą drutu elektrooporowego (szacunkowa moc 16 W/mb). Wyposażenie technologiczne osadnika stanowi komplet pochodzący od jednego dostawcy i zawiera:

- pomost ze zgarniaczem radialnym
- koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych (przelew pilasty) o wydajności obliczeniowej 200 m³/h i maksymalnej 360 m³/h; wysokość zębów przelewu $h = 100$ mm, liczba zębów przelewu - 100 szt.
- zrzut części pływających;
- system doprowadzenia ścieków (dyfuzor lub deflektor)
- system czyszczenia koryt i ew. bieżni (szczotki)

Wszystkie elementy wyposażenia mające kontakt ze ściekami muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Pozostałe elementy dopuszcza się w wykonaniu ze stali ocynkowanej ogniowo lub stopów aluminium.

Branża budowlana:

Wykonanie korpusu osadników - konstrukcja żelbetowa monolityczna. Wykonanie schodów terenowych - wejście na skarpe. Bariarka wokół osadników 1,1m.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do skrzynki zasilającej (przy każdym osadniku). Zapotrzebowanie mocy urządzeń (napęd zgarniaczy O9A; O9B) - 2 x 1,5 kW.

Wykonanie złącza 220 V do podłączenia kabla grzewczego (ogrzewanie toru bieżni). Moc kabla grzewczego dla jednego osadnika - ok. 2,2 kW.

Sterowanie i automatyka:

Przekazanie stanów pracy do komputera centralnego.

6.9 Komora pomiarowa - Obiekt nr 10 istniejący

Sterowanie i automatyka:

Przekazanie stanów pracy do komputera centralnego.

6.10 Pompownia osadu - Obiekt nr 11.1 z komorą zasuw – Obiekt 11.2 projektowany

Opis techniczny

Pompownię zaprojektowano, jako typową w postaci studni żelbetowej z elementów prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej 2,5 m i głębokości ok. 6,7 m. Rzędna górnego poziomu pompowni jest równa rzędnej ścieków komory osadnika, co zabezpiecza pompownię przed przelaniem (w wypadku awarii pomp). Dodatkowo na rurociągach doprowadzających osad z osadników zamontowano zasuwę odcinającą. Przy pompowni osadu umiejscowiono komorę zasuw wykonaną z kręgów z dnem prefabrykowanym ϕ 2500 mm, gdzie umieszczono armaturę zaporową i zwrotną. Pompownia będzie wyposażona w trzy pompy. Do przetłaczania osadu recyrkulowanego zastosowano dwie pompy zatapialne (1 pracująca + 1 rezerwowa), do przetłaczania osadu nadmiernego zastosowano jedną pompę pracującą (druga pompa stanowi rezerwę, jest bez osprzętu dodatkowego przechowywana w magazynie). Dla projektowanej pompowni przyjęto wysokość części roboczej 1,7 m, $V_r = 5,25$ m³

Rzędna dopływu osadów: 114,81 mnpm

Rzędna dna pompowni: 113,88 mnpm

Głębokość całkowita: $H = 6,7$ m.

Wyposażenie pompowni stanowią:

- Pompy osadu recykulowanego (P11A; P11B) szt. 2 (jedna pracująca + jedna rezerwowa), każda o wydajności 52 l/s, wysokości podnoszenia 10,9 m i mocy 10,5 kW.
- Pompa osadu nadmiernego (P11C) szt. 1 (rezerwa w magazynie), wydajności 26 l/s, wysokość podnoszenia 11,4 m i mocy 5,5 kW.

Wypożyczenie komory zasuw:

- Zasuwa międzykołnierzowa \varnothing 150 szt. 2
- Zasuwa międzykołnierzowa \varnothing 100 szt. 1
- Zawór zwrotny \varnothing 150 szt. 2
- Zawór zwrotny \varnothing 100 szt. 1
- Przepływomierz elektromagnetyczny \varnothing 150
- Przepływomierz elektromagnetyczny \varnothing 100

Branża budowlana :

Posadowienie studni z kręgów żelbetowych \varnothing 2,5m metodą studniarską, wykonanie dna pompowni z betonu wodoszczelnego. Przykrycie – typowa płyta żelbetowa. W sąsiedztwie pompowni projektuje się komorę rozdziału wyposażoną w zasuwę na przewodach tłocznych pomp. Wymiary komory wewnętrzne: \varnothing 2,5m, głębokość – 2,0 m. Konstrukcja z kręgów żelbetowych z dnem prefabrykowanym.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do napędów pomp. Pompy osadu recykulowanego wyposażone w falownik.

Moc zainstalowana: 2 x 10,5 kW + 5,5 kW.

Sterowanie i automatyka:

Czujnik poziomu w komorze pompowni (ultradźwiękowy). Przepływomierz elektromagnetyczny \varnothing 150 i \varnothing 100 w komorze zasuw. Przekaz wartości pomiarowych i stanu pracy urządzeń do centralnej dyspozytorni. Sterowanie pracą pompy recykulacyjnej programem sterującym w zależności od napływu ścieków lub ręcznie. Sterowanie pracą pompy osadu nadmiernego algorytmem czasowym lub ręcznie.

6.11 Zagęszczacze osadu - Obiekt nr 12.1; 12.2 istniejący

Sterowanie i automatyka:

Przekazanie stanów pracy do komputera centralnego.

6.12. Budynek mechanicznego odwadniania osadów – obiekt nr 13 istniejący modernizowany

Stan istniejący

Osady nadmierne z procesu biologicznego oczyszczania ścieków zgromadzone w zagęszczaczach grawitacyjnych (obiekty 12.1, 12.2) są pobierane przez pompy śrubowe zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym budynku 13 i tłoczone do instalacji odwadniania składającej się ze zintegrowanych funkcjonalnie: zagęszczarki taśmowej i prasy taśmowej typu OMEGA o wydajności ok. 10 m³/h osadu. Do wspomagania zagęszczania/odwadniania wykorzystuje się zespół dawkowania polielektrolitu. Osad po odwodnieniu jest przekazywany transporterem ślimakowym, połączonym z transporterem dawkującym wapno, na przyczepę transportową ustawioną przy budynku prasy. Zapotrzebowanie mocy istniejącej instalacji – ok. 15,0 kW.

Stan projektowany

Projektuje się modernizację procesów mechanicznej przeróbki osadów w następujący sposób:

- zainstalowanie w pomieszczeniu pomp i wymienników (sąsiadującym z pomieszczeniem prasy) instalacji zagęszczania mechanicznego osadów nadmiernych, składającej się z:
 - o pomp dawkujących osad nadmierny pobierany z zagęszczaczy (istniejące, robocza + rezerwowa, Netz, 2 x 4,0 kW)
 - o zagęszczacza stołowego, taśmowego - EMO 15SD (0,55 kW)
 - o automatycznej centrali przygotowania polielektrolitu (2,0 kW)
 - o pompy dozowania elektrolitu (0,55 kW)
 - o pompy do mycia taśmy (2,2 kW)
 - o pompy odbioru osadu (2,2 kW)
 - o szafy zasilająco-sterowniczej
- pozostawienie instalacji i prasy zblokowanej z zagęszczarką ze zmianą sposobu dawkowania osadu (za pomocą pompy śrubowej zlokalizowanej w zbiorniku wielofunkcyjnym (14.4))

Doprowadzenie osadów do zagęszczania projektuje się z wykorzystaniem istniejących pomp (PNZ1, PNZ2) zasilających dotychczas instalację prasy. Zasilanie pomp osadem z zagęszczaczy będzie się odbywało za pomocą istniejącego układ rurociągów DN150. Przewód tłoczny osadu do zagęszczarki projektuje się jako DN80 ze stali nierdz. (AISI304). Istniejące rurociągi osadowe wraz z pompami wymiennika osadowego ciepła należy zdemontować.

Doprowadzenie osadu do prasy (z pompy POU w zb. 14.4), projektuje się przewodem tłocznym DN80 ze stali nierdz.

Na przodach tłocznych do zagęszczacza i do prasy projektuje się przewiązkę DN80 z zasuwą, w celu umożliwienia podawania osadu bezpośrednio z zagęszczaczy grawitacyjnych do odwadniania (z pominięciem stabilizacji ATSO).

Do proj. zagęszczarki należy doprowadzić wodę do płukania (przewiduje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych) zaś do stacji polielektrolitu – wodę z wewnętrznej instalacji wodociągowej.

Odcieki z zagęszczarki projektuje się odprowadzić przewodem Ø160 PVC do istniejącej kanalizacji wewnętrznej.

W budynku projektuje się wentylację wywiewną podłączoną do instalacji dezodoryzacji (ob. 18) oraz moduł IAO uzdatniania powietrza wewnętrznego (wg opracowania branży sanitarnej)

Branża budowlana

- wykonanie tymczasowego otworu montażowego o wymiarach 2,0 x 2,0 m, w ścianie pomieszczenia pomp (od strony zagęszczaczy) – w celu wprowadzenia zagęszczarki, a następnie jego zamurowanie i ponowne wstawienie okna

Branża elektryczna

- doprowadzenie zasilania do szafy sterowniczej projektowanej zagęszczarki (całkowita moc podłączonych urządzeń – 10,5 kW)
- przełączenie zasilania istniejących pomp dawkujących osad na prasę do skrzynki zasilającej projektowanej zagęszczarki

Automatyka i sterowanie

- projektowana zagęszczarka oraz istniejąca instalacja prasy są wyposażone w lokalne panele sterownicze
- przewiduje się przekaz stanów pracy urządzeń z szaf sterowniczych do komputera centralnego;

6.13. Zbiornik wielofunkcyjny – obiekt nr 14 (istniejący do przebudowy)

Opis techniczny

W celu optymalizacji pracy układu przeróbki osadów, zaprojektowano zbiornik wielofunkcyjny zlokalizowany w istniejących komorach po reaktorze BIOBLOK-PS, o konstrukcji stalowej, częściowo zagłębionej w ziemi.

Zbiornik zostanie przykryty prefabrykowanymi płytami z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym (GRP). W przekryciu należy przewidzieć następujące otwory eksploatacyjne:

- 80 x 80 cm przy drabinkach żłazowych
- ok. 70 x 100 cm przy mieszadłach

Ostateczną lokalizację otworów należy ustalić po montażu wyposażenia technologicznego zbiorników.

Zbiornik będzie podzielony na następujące sekcje:

14.4. Komora technologiczna (sucha)

Zaprojektowano komorę o wymiarach 9,00 x 5,40 i wysokości ok. 2,55 m, w której będą zainstalowane urządzenia dla potrzeb zbiornika technologicznego:

- pompa POW osadu zagęszczonego do wymiennika rurowego podgrzewającego osad przed ATSO; dobrano pompę śrubową typ Seepex, wydajność do 16 m³/h, Ns = 3,0 kW;
- pompa PNO transportu osadu do reaktorów ATSO, dobrano pompę śrubową typ Seepex, wydajność do 160 m³/h, silnik Ns=30 kW;
- pompa POU spustowa osadu po ATSO, dobraną pompę odśrodkową typ KSB Sewablock o wydajności 160 m³/h, silnik Ns = 7,5 kW;
- pompa PNU nadawy osadu na prasę taśmową (zasilana z szafy wirówki w budynku nr 13)
- zasuwę z napędami elektrycznymi AUMA NORM SA07.5-45 (4 napędy), Ns = 0,37 kW;

W komorze przewidziano również wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

Nawiew: wentylator kanałowy TDx2-800/200N firmy VENTURE z nagrzewnicą elektryczną o mocy 3,0 kW DH-200/30 VENTURE.

Wywiew: wentylator dachowy Uniwersal Das-200.

Wentylacja pracuje ciągle i zapewnia 0,5 wymiany/h. Przy zapaleniu światła wentylator przełącza się na II bieg i zapewnia 1,5 wym./h.

14.1. Komora osadu zagęszczonego mechanicznie

Wymiary 7,5 x 5,4 m, napełnienie max. 2,10 m. Pojemność użytkowa – 40 m³, całkowita – 81 m³.

Wyposażenie zbiornika:

- czujnik hydrostatyczny poziomu osadu L14.1
- czujnik temperatury osadu T14.1
- mieszadło zanurzalne M14.1; dobrano mieszadło zatapialne, szybkoobrotowe produkcji EMU z silnikiem Ns = 2,75 kW

14.2. Komora osadu ustabilizowanego – „gorącego” (bezpośredni spust z ATSO)

Wymiary 6,0 x 5,4 m, napełnienie max. 2,10 m. Pojemność użytkowa – 40 m³, całkowita – 68 m³.

Do komory będzie odprowadzana porcja osadu ustabilizowanego bezpośrednio z reaktora ATSO. Osad „gorący” będzie wykorzystany do podgrzania osadu zagęszczonego mechanicznie (z komory 14.1), przed jego wypompowaniem do ATSO (za pomocą rurowego

wymiennika ciepła w postaci wiązki przewodów stalowych DN80 mm o długości ok. 100 m zamontowanej wzdłuż ścian zbiornika 14.2)).

Zaprojektowany układ pompowy (pompa POU + układ rurociągów z zasuwaniami wyposażonymi w napędy elektryczne – w komorze technologicznej 14.4) pozwalający na kierowanie osadów z reaktorów ATSO do komory 14.2 lub 14.3 oraz przerzut osadów z komory 14.2 do 14.3.

Wyposażenie zbiornika:

- czujnik hydrostatyczny poziomu osadu L14.2
- czujnik temperatury osadu T14.2
- mieszadło zanurzalne M14.2; dobrano mieszadło zatapialne, szybkoobrotowe produkcji EMU z silnikiem $N_s = 2,75$ kW

14.3. Komora retencyjna osadu ustabilizowanego

Wymiary $(30,0 + 7,5) \times 5,4$ m, napełnienie max. 2,1 m. Pojemność całkowita – 460 m^3 .

Komora służy przetrzymaniu osadu ustabilizowanego przed jego odwodnieniem, w celu obniżenia temperatury.

Wyposażenie zbiornika:

- mieszadła zanurzalne M14.3.x, dobrano mieszadła zatapialne, szybkoobrotowe produkcji EMU z silnikiem $N_s = 2,75$ kW (3 szt.)
- czujnik hydrostatyczny poziomu osadu L14.3.1, L14.3.2 (2 szt.)

Komora składa się z 2 sekcji: podstawowej 14.3.1 oraz rezerwowej 14.3.2. W trakcie normalnej eksploatacji pracować będzie tylko sekcja 14.3.1 (czas zatrzymania - ok. 8,5 dni).

W razie konieczności przetrzymania osadu ustabilizowanego przez dłuższy okres czasu spiętrzenie osadu ponad poziom +2,10 m spowoduje przelewanie się osadu przez otwór w przegrodzie do komory 14.3.2 (dodatkowa retencja ok. 2 dni).

Możliwe jest również wykorzystanie komory 14.3.2 jako zbiornika rezerwowego osadu surowego (przed stabilizacją) dzięki odgałęzieniu przewodu doprowadzającego osad zagęszczony. Dzięki przewiązce na przewodzie osadu zagęszczonego i osadu ustabilizowanego (z pompy PNU) możliwe jest następnie opróżnienie sekcji 14.3.2 do komory 14.1.

14.5. Zbiornik wody technologicznej

W celu zgromadzenia zapasu wody na potrzeby technologicznej instalacji przeróbki osadów projektuje się pozostawienia istniejącego zbiornika wody technologicznej (ścieków oczyszczonych), znajdującego się w początkowej części obiektu 14 i jest podzielony na 2 sekcje.

Wymiary $2 \times (6,0 \times 5,4)$ m, napełnienie 3,0 m. Pojemność całkowita – 190 m^3 .

Zbiornik jest przykryty ocieploną płytą z blachy ocynkowanej.

Wyposażenie zbiornika:

- pompa wody technologicznej istniejąca (P14.5.3, w I sekcji) – doprowadzająca wodę do instalacji płukania zagęszczarki i prasy w budynku 13, $N_s = 3,0$ kW
- pompy wody technologicznej zasilające instalację skrubera oraz do chłodzenia ATSO (P14.5.2, P14.5.1), $N_s = 2 \times 5,3$ kW
- czujnik hydrostatyczny poziomu wody L14.5.1, L14.5.2 (2 szt.)

Wytyczne dla branż:

Branża budowlana

- wykonanie przegród stalowych pomiędzy wydzielonymi komorami zbiornika wielofunkcyjnego, liczba przegród – 3 szt., wymiary $5,40 \times 3,40$ m (w dolnej części, do wysokości ok. 1,0 m – kształt trapezowy)

- wykonanie przykrycia komór zbiornika wielofunkcyjnego z płyt korytkowych prostokątnych (tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym - GRP) o wym. 200 x 150 cm; powierzchnia całkowita przykrycia – ok. 270 m²; w przykryciu należy zamontować króćce do podłączenia wentylacji wywiewnej mechanicznej (dezodoryzacja)
na pomostach należy zastosować płyty z laminatu układane pod kratkami pomostowymi; powierzchnia całkowita – ok. 60 m².
- wykonanie posadzki żelbetowej w komorze 14.4 (technologiczna, pomieszczenie suche) przez wypełnienie części dennej zbiornika (o przekroju trapezowym)
- wypełnienie skosów w komorach osadowych i wyprofilowanie podłogi ze spadkiem w kierunku punktów poboru osadu (zagłębienia prostokątne 80x80 cm i głębokości 30 cm).

Branża elektryczna

- doprowadzenie zasilania do silników pomp i mieszadeł: M14.1, M14.2 – Ns = 2 x 2,5 kW; M14.3.1, M14.3.2, M14.3.3 – Ns = 3 x 2,5 kW; PNO – Ns = 30,0 kW; POW – Ns = 3,0 kW, POU – Ns = 7,5 kW, (PNU – Ns = 3,0 kW- zasilana z budynku wirówek)
- doprowadzenie zasilania do pomp P14.5.1, P14.5.2 (Ns = 2 x 5,3 kW)
- doprowadzenie zasilania do napędów zasuw ZE1.1 – ZE1.4, Ns = 0,37 kW (4 x)
- oświetlenie komory 14.4
- doprowadzenie zasilania do napędów wentylatorów i nagrzewnicy, Ns = 4,0 kW

Automatyka i sterowanie

- czujniki hydrostatyczne poziomu: L14.1, L14.2, L14.3, L14.5
- czujniki temperatury: T14.1, T14.2, T14.3
- sterowanie pracą pompy PNO i POU – zgodnie z harmonogramem pracy reaktorów ATSO, sterowanie automatyczne (z komputera centralnego) lub lokalnie na miejscu (z panelu sterowniczego ATSO – wykonanie indywidualne, opis – punkt 3.3)
- sterowanie pracą pomp POW – ręczne, w zależności od potrzeb (decyzja operatora) z centralnej sterowni;
- starowanie pracą mieszadeł M14.1, M14.2, M14.3.x – harmonogram czasowy z zabezpieczeniem przed suchobiegiem;
- sterowanie pompy PNU – z szafy sterującej wirówki odwadniającej
- sterowanie wentylacją: praca ciągła wentylatorów na I biegu, przełącznik na II bieg – zablokowany z włącznikiem oświetlenia w pomieszczeniu 1.4; sterowanie nagrzewnicą – termostat kanałowy TK-1 (Venture Ind.)
- przekaz wyników pomiarów i stanów pracy urządzeń do komputera centralnego

6.14 Reaktory ATSO – obiekt nr 15 projektowany

Opis techniczny

Zaprojektowano układ stabilizacji osadów w postaci 2 reaktorów ATSO (autotermiczna tlenowa stabilizacja osadów) pracujących szeregowo. Reaktory wykonane jako zbiornik stalowe, okrągłe, z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie, izolowane warstwą wełny mineralnej gr. 15 mm w płaszczu z blachy aluminiowej (lub stalowej). Średnica zbiornika – Ø8,50 m, wysokość 3,50 m, napełnienie 2,70 m, kubatura użytkowa – 2 x 153 m³.

Czas przetrzymania osadów w reaktorach – 7,66 d.

Na połączeniach międzyobiektowych projektuje się zasuwę nożową z napędem

- zasuwę nożową DN150 mm z napędem ręcznym, 4 szt. (Z2.1 – Z2.4, Z2.7, Z2.8); np. SISTAG typ WEY VNA150;

W celu efektywnego transferu osadu pomiędzy reaktorami zaprojektowano pompę transferu osadu (PT) – Sewabloc F 150-315 prod. KSB z silnikiem o mocy $N_s = 7,5$ kW, o parametrach $Q_p = 70$ l/s przy wysokości podnoszenia 4,4 m. Pompę należy osłonić obudową wg rys. 16. Przewody technologiczne łączące poszczególne reaktory – wykonane z rur ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301 (AISI304), połączenia spawane i kołnierzowe. Przewody napowietrzne należy zaizolować np. matami z polietylenu z powłoką aluminiową Thermasheet UV o grubości 13 mm ułożonymi na drucie oporowym (moc 16 W/mb) lub innym materiałem o podobnej przewodności cieplnej.

Na wyposażenie technologiczne poszczególnych reaktorów składają się aeratory centralne montowane do dachu zbiornika (mieszanie i napowietrzanie osadu w reaktorach), aeratory spiralne montowane do ścian zbiornika (napowietrzanie osadu, oraz częściowo jego mieszanie), rozbijacze piany montowane do dachu zbiornika (ograniczanie powstawania kożucha i piany na granicy osad-powietrze) oraz wymiennik płytowo-rurowy (kontrola temperatury osadu w reaktorach)

Projektowane wyposażenie technologiczne obu reaktorów (zestawienie dla pojedynczego reaktora):

- aeratory centralne (CA) – 1 szt., typ CAF, silnik $N_s = 5,5$ kW
- aeratory spiralne (SA) – 3 szt., typ WBL-VII, silnik $N_s = 9,2$ kW
- rozbijacze piany (FA) – 7 szt., typ SSc/1, silnik $N_s = 1,1$ kW
- wymienniki płytowo-rurowe, wykonanie stal nierdz.

Wszystkie urządzenia stanowią indywidualne rozwiązania dostawcy technologii – FUCHS GmbH (Niemcy)

Branża konstrukcyjna

- wykonanie fundamentów pod reaktory ATSO, wymiary fundamentu w planie $\varnothing 8,70$ m / $\varnothing 9,20$ m; wyniesienie ponad teren +0,35 m;
- wykonanie fundamentu pompy PT, wymiary w planie 2,00 x 1,00 m; wyniesienie ponad teren +0,15 m;
- wykonanie pomostu technologicznego między reaktorami, konstrukcja stalowa

Branża elektryczna

- doprowadzenie zasilania do napędów w reaktorach (kable zasilające należy poprowadzić w płaszczu izolacyjnym reaktora):
 - o Nr 15.1: CA – 5,5 kW, SA – 2 x 7,5 kW, FC – 6 x 1,1 kW
 - o Nr 15.2: CA – 5,5 kW, SA – 2 x 7,5 kW, FC – 6 x 1,1 kW
- wykonanie lokalnego panelu zasilająco-sterowniczego ATSO (UWAGA – panel sterowniczy nie wchodzi w zakres dostawy wyposażenia reaktorów ATSO)
- doprowadzenie zasilania do napędu zasuwy ZE2.1 – napęd AUMA NORM SA 07.5-45, czas zamknięcia – 25 s, moc nominalna – 0,37 kW
- doprowadzenie zasilania do napędu elektrozaworu ZE2.2, ZE2.3
- doprowadzenie zasilania do pompy transferu osadu PT – $N_s = 7,5$ kW
- zasilanie układu izolacji termoelektrycznej (druć oporowy) przewodów pomiędzy reaktorami ATSO (230 V)

Automatyka i sterowanie

- czujniki hydrostatyczne poziomu: L2.1, L2.2, głowica montowana na króćcu gwintowanym G1 ½ cala, przyspawanym do ściany zbiornika (np. DB50 prod. Endress+Hauser);
- czujniki temperatury: T15.1.1, T15.1.2 oraz T15.2.1, T15.2.2 (2 szt./reaktor, czujnik Txx.1 montowany na wysokości 1,0 m nad dnem, czujnik Txx.2 – 2,0 m nad dnem); czujniki mocowane na króćcu gwintowanym G 1 cal, przyspawanym do ściany zbiornika (np. wkręcany termometr oporowy z głowicą typ B, prod. JUMO)

- sterowanie pracą napędów: zgodnie z ustalonym harmonogramem pracy ATSO z centralnej sterowni lub z lokalnego panelu sterowniczego;
- przekaz wyników pomiarów i stanów pracy urządzeń do komputera centralnego

OPIS CYKLU PRACY REAKTORÓW ATSO:

Opis ogólny układu: jeden ciąg z dwoma reaktorami roboczymi (R1 – obiekt 15.1 i R2 – obiekt 15.2), cykliczne napełnianie i opróżnianie reaktora (1/d), średni dopływ osadu – 55 m³/d.

Wariant podstawowy: reaktory nr R1 i R2 pracujące szeregowo

W tym wariantcie układ ATSO będzie wykorzystywał dwa reaktory: R1 i R2 (układ dwustopniowy). R1 będzie stanowił 1 stopień procesu, R2 – drugi stopień. Uproszczony cykl napełniania – opróżniania reaktora będzie wyglądał następująco:

Stan początkowy:

- reaktory R1 i R2 są napełnione w 100%,
- urządzenia napowietrzające (SA,CA) w R1 i R2 pracują
- rozbijacze piany (FC) w R1 i R2 pracują

Kolejność działań:

- Wyłączenie wszystkich urządzeń napowietrzających w R1 i R2
- Odprowadzenie osadu z R2 za pomocą pompy POU
- przerzut osadów z R1 do R2 za pomocą pompy PT do momentu osiągnięcia napełnienia maksymalnego R2
- Napełnianie R1 osadem do momentu osiągnięcia poziomu maksymalnego w reaktorze.
- Włączenie wszystkich urządzeń napowietrzających w R1 i R2

OPIS SZCZEGÓŁOWY

Stan początkowy:

Zasuwy: Z2.1, Z2.4, Z2.5, Z2.6, Z2.7

Zasuwy: Z2.2, Z2.3, Z2.8

Pompa transferu PT

Aeratory (SA, CA) w R1 i R2

Rozbijacze piany (FC) w R1 i R2

Poziom napełnienia R1 i R2

System chłodzący R2

Uzdatnianie gazów odlotowych:

W obiekcie 14.4:

Pompa zasilająca PNO

Pompa spustowa POU

Zasuwy ZE1.1-ZE1.4

OTWARTE

ZAMKNIĘTE

ZARTRZYMANA

PRACUJĄ

PRACUJĄ

100% (maximum)

PRACUJE

PRACUJE

ZARTRZYMANA

ZARTRZYMANA

ZAMKNIĘTE

Proces opróżniania – napełniania reaktora

1. Wyłączyć aeratory spiralne SA i aerator centralny CA w R2
2. Wyłączyć układ uzdatniania gazów odlotowych (obiekt 18)
3. Otworzyć zasuwę automatyczną ZE1.1 i ZE1.2
4. Włączyć pompę POU (w obiekcie 14.4)
5. Odprowadzić ze zbiornika tyle osadu ile przewiduje się wprowadzić osadu świeżego (zgromadzonego w zbiorniku 14.1).
6. Wyłączyć pompę POU, Zamknąć zasuwę automatyczną ZE1.1, ZE1.2
7. Wyłączyć aeratory spiralne SA i aerator centralny CA w R1
8. Włączyć pompę transferu osadu PT i pompować osad do osiągnięcia poziomu maksymalnego w reaktorze R2.

9. Wyłączyć pompę PT (pompa powinna wyłączać się automatycznie w momencie osiągnięcia maksymalnego napełnienia w reaktorze R2).
10. Włączyć pompę doprowadzającą osad PNO (w obiekcie 14.4). Napełnić reaktor R1 do poziomu maksymalnego (100% napełnienia).
11. Wyłączyć pompę PNO (pompa powinna wyłączać się automatycznie w momencie osiągnięcia maksymalnego napełnienia w reaktorze R1).
12. Włączyć system uzdatniania powietrza (obiekt 18)
13. Przepłukać aeratory spiralne SA w reaktorach R1 i R2: włączyć aeratory na 20-30 sekund, następnie wyłączyć je i odczekać ok. 20-30 sekund. Operację powtórzyć dwukrotnie. (NIE DOTYCZY TO AERATORÓW CENTRALNYCH CA)
14. Włączyć aeratory spiralne SA i aeratory centralne CA w R1 i R2.

UWAGA: Jeżeli temperatura w R1 lub R2 osiągnie 60°C , należy otworzyć elektrozawór zasilający system chłodzenia reaktora (w tym przypadku ZE2.2 lub ZE2.3). Pompę chłodzącą należy wyłączyć gdy temperatura w reaktorze spadnie do ok. 57°C .

Uruchamianie i zatrzymywanie pompy chłodzącej powinno być możliwe w każdym zakresie roboczym reaktora (od 55 do 65°C).

6.15 Zbiornik retencyjny – obiekt nr 16.1 istniejący do przebudowy

Zbiornik powstanie na bazie istniejącego osadnika wtórnego, jako zbiornik żelbetowy okrągły bez przykrycia.

zbiornik zostanie wyposażony w rurociąg spustowy z zasuwą sterowaną elektrycznie, umożliwiającą ponowne skierowanie ścieków do pompowni głównej i do biologicznego oczyszczania. W zbiorniku zaprojektowano przelew, którym ścieki będą odpływały do drugiego zbiornika 16.2.

Branża konstrukcyjna

Przebudowa osadnika wtórnego poprzez budowę wewnątrz nowego zbiornika żelbetowego o średnicy wewnętrznej 20,36 m i wysokości 6,25 m.

6.16 Zbiornik retencyjny – obiekt nr 16.2 istniejący

Automatyka i sterowanie

Montaż i czujnika poziomu ścieków, sterowanie pompą deszczową w pompowni głównej. Przekaz stanów do komputera centralnego.

6.17 Instalacja do dezodoryzacji – obiekt nr 18 projektowany

Opis techniczny

Ze względu na uciążliwość zapachów: odprowadzanych z przestrzeni nadosadowej reaktorów ATSO (głównie wysoka zawartość amoniaku) oraz gorącego osadu po ATSO w zbiorniku retencyjnym, konieczne jest wstępne uzdatnianie powietrza przed jego odprowadzeniem do atmosfery.

Dla przewidywanej ilości powietrza wentylacyjnego z ATSO, $Q = \text{ok. } 1200 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano instalację wstępnego uzdatniania gazów odlotowych złożoną ze skrubera o średnicy $\varnothing 1,0 \text{ m}$ i wysokości 3,35 m oraz osuszacza powietrza. Po połączeniu z przewodami wentylacyjnymi pozostałych dezodoryzowanych obiektów, powietrze w ilości $Q = \text{ok. } 3300 \text{ m}^3/\text{h}$ będzie uzdatniane w module utleniania fotokatalitycznego w technologii PhoCatOx® firmy NEUTRALOX o wymiarach ok. 2,30 x 2,29 x 3,40 m.

Do projektowanego skrubera należy doprowadzić wodę do płukania przewodem DN65 mm (stal nierdz.). Przewód nad terenem należy zabezpieczyć przed zamarzaniem izolacją termoelektryczną.

Odcieki technologiczne z instalacji projektuje się odprowadzić przewodami Ø160 PVC (przewody należy zaszyfonować).

Branża konstrukcyjna

- wykonanie fundamentu pod urządzenia instalacji, wymiary fundamentu w planie 7,00 x 5,50 m; wyniesienie ponad teren +0,10 m;

Branża elektryczna

- doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej instalacji: moc zainstalowana – ok. 6,0 kW, zużycie energii – ok. 4,6 kW

Automatyka i sterowanie

- sterowanie zdalne z centralnej sterowni lub ręcznie na miejscu; możliwa praca automatyczna w powiązaniu z harmonogramem pracy reaktorów ATSO

6.18 Komory Zasuw z napędem elektrycznym – obiekt nr 19.1-19.3 projektowany

Projektuje się komory zasuw z napędem elektrycznym posadowione w studniach z kręgów żelbetowych z dnem prefabrykowanym o średnicy 1,5m.

Branża konstrukcyjno-budowlana :

Wykonanie studni z kręgów żelbetowych. Przykrycie – płyta żelbetowa z otworem włączowym Ø 80.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do napędów zasuw. Moc zainstalowana: każdego napędu 0,75 kW.

Sterowanie i automatyka:

Sterowanie pracą zasuw automatyczne z programu sterującego lub ręcznie z panelu w dyspozytorni.

6.19 Sieci technologiczne międzyobiektywne i uzbrojenie terenu.

- a) doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni istniejącym kanałem grawitacyjnym ϕ 800 mm,
- b) odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni istniejącym kanałem grawitacyjnym ϕ 600 mm,
- c) przewody międzyobiektywne – projektowane: doprowadzenie ścieków surowych z pompowni do budynku stacji mechanicznego oczyszczania, doprowadzenie ścieków deszczowych do zbiorników retencyjnych, odprowadzenie ścieków deszczowych ze zbiorników retencyjnych do komory rozdziału ścieków surowych, odprowadzenie ścieków z komór denitryfikacji do nitryfikacji, odprowadzenie ścieków z komór nitryfikacji do komory rozdziału i osadników wtórnych, odprowadzenie oczyszczonych ścieków do istniejącego kanału ścieków oczyszczonych, doprowadzenie ścieków recyrkulowanych z komór nitryfikacji do denitryfikacji, odprowadzenie osadów z osadnika do pompowni i komory zasuw, doprowadzenie osadu recyrkulowanego do komory defosfatacji, odprowadzenie osadu nadmiernego do zagęszczaczy grawitacyjnych, stacji zagęszczenia i magazynu osadu oraz komór ATSO, odprowadzenie osadów ustabilizowanych do magazynu osadów i do stacji odwadniania, odprowadzenie wód nadosadowych do kanalizacji wewnętrznej, doprowadzenie ścieków oczyszczonych do zbiornika wody technologicznej,
- d) doprowadzenie powietrza wentylowanego z magazynu osadu, komór ATSO i budynku odwadniania osadów do instalacji unieszkodliwiania,
- e) doprowadzenie wody do budynku sita i piaskownika, doprowadzenie wody technologicznej do komór ATSO i dezodoryzacji.

- f) energia elektryczna wg odrębnego opracowania, istniejącym przyłączem zlokalizowanym na terenie oczyszczalni,
 - g) odwodnienie terenu oczyszczalni (istniejące),
 - h) kable sterownicze i wg projektu branży elektrycznej
- Studzienki (typowe, z kręgów betonowych, na uszczelkach gumowych, z włazami żeliwnymi i stopniami złazowymi)

7 Wytyczne realizacji

Montaż urządzeń technologicznych zgodnie z DTR i kartami technologicznymi producentów urządzeń. Pozostałe wymagania – zgodnie z WTW i O robót budowlano-montażowych, t. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Sposób mocowania urządzeń do ścian i dna zbiorników – śruby rozporowe lub mocowanie indywidualne wg projektu konstrukcyjnego.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane będące w kontakcie z wodą lub ściekami wykonać jako szczelne.

Przy wykonywaniu przejść przewodów z PVC i PE przez przegrody budowlane, należy rurę PVC owinać 3-krotnie folią PE na długości przejścia oraz po 10 cm z każdej strony.

Elementy stalowe instalacji narażone na rdzewienie należy ocynkować lub zastosować jako podkład farbę olejno żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną cynkową 60% o symbolu 221-004-950. Do malowań nawierzchniowych emalię poliwinylową, ogólnego stosowania o symbolu 7761-000-XXX.

Roboty ziemne wykonywać z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego. Ściany wykopu umocnić wypraskami stalowymi lub deskowaniem. Prace ziemne w pobliżu kolizji kanałów technologicznych z siecią energetyczną i telefoniczną należy prowadzić ręcznie. Kable po odkryciu zabezpieczyć przez podwieszenie. Przewody podziemne należy układać w uprzednio odwodnionym wykopie, na podsypce żwirowo-piaskowej grubości min. 10 cm. Zagęszczanie gruntu i zasypka wykopu – zgodnie z wytycznymi producenta rur.

8. Obsługa oczyszczalni, BHP, ppoż

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem BHP i p.poż. na stanowisku pracy, oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń. W czasie pracy pracownik zobowiązany jest do używania ochron osobistych. W sytuacjach awaryjnych, wymagających demontażu, naprawy lub konserwacji urządzeń w obrębie obiektów kubaturowych (reaktor SBR, zbiornik osadu nadmiernego, pompownia ścieków) prace nie mogą być wykonywane przez jednego pracownika. Przed wejściem do tych obiektów należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (np. maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki, pasy bezpieczeństwa) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz.

W przypadku konieczności wymiany/naprawy pomp w obiektach technologicznych, do ich demontażu używać trójnogu o udźwigu do 150 kg, który powinien znajdować się na wyposażeniu oczyszczalni.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zalicza się do nich:

- oświetlenie oczyszczalni
- ogrodzenie terenu oczyszczalni

-zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń
 -bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń.

-zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt BHP i p.poż

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m².

Polielektrolit używany do odwadniania osadów zalicza się do substancji nieszkodliwych. Jednakże przy obsłudze urządzenia do przygotowania polielektrolitu należy zapoznać się z instrukcją producenta odnośnie obchodzenia się z chemikaliami.

Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie: koło ratunkowe z linką (rzutką); aparat tlenowy; metanomierz; maska Mc-1; pochłaniacz CO₂; pochłaniacz gazów; rękawice ochronne; okulary przeciw odpryskowe; obuwie ochronne; apteczka podręczna z wyposażeniem; lampa kanałowa na baterie, szelki bezpieczeństwa;

Prowadzenie przeglądów okresowych urządzeń i automatyki przewiduje się powierzyć specjalistycznym firmom lub serwisom producentów.

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub znak zgodności.

Gospodarka skratkami:

Oddzielone od ścieków skratki i piasek będą odprowadzane transporterem do pojemników. Po zapełnieniu kontenera skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Gospodarka osadami:

Przewiduje się dwa opcjonalne sposoby zagospodarowania osadów (po ich stabilizacji i odwodnieniu):

a) wykorzystanie przyrodnicze (na cele rolnicze lub nierolnicze), po stwierdzeniu przydatności osadów do tego celu, zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu MOŚZNiL z dnia 11 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu osadów ściekowych na cele nieprzemysłowe (Dz.U. Nr 72/99 poz. 813). Częstotliwość badań ustala się jako raz na 6 miesięcy (zgodnie z par.3.2 punkt 1 ww. Rozporządzenia).

b) wywóz osadu na składowisko odpadów stałych.

9. Zestawienie zużycia energii

Lp.	Wyszczególnienie, Nazwa, typ, potrzeby technologiczne	Ilość	Moc zainstalowana	Moc pobierana	Czas pracy w dobie	Zużycie energii
		Szt.	kW	kW	h	kWh/d
1	<u>Pompownia - obiekt 2</u>					
	- pompy do ścieków i wód deszczowych	4	74	30	6	180
	- krata mechaniczna urz. Ist.	1	0,75	0,5	2	1
	-przenośnik ślimakowy urz. Ist.	1	0,75	0,5	2	1
2	<u>Budynek - sita i piaskownika obiekt 3</u>					
	- urządzenie wielofunc. sto + piaskownik	1	6,6	3,5	8	28
	- płuczka piasku	1	1,35	1,3	8	10,4
3	<u>Komory beztlenowe - obiekt 4.1; 4.2</u>					
	- mieszała	2	8	6	24	144
4	<u>Komory anoksydacyjne - obiekt 5.1; 5.2</u>					
	- mieszała	4	6,8	6	24	144
5	<u>Komory tlenowe - obiekt 6.1; 6.2</u>					
	- pompy recyrkulacji wewnętrznej	4	19,2	8	18	144
	- mieszała hiperboidalne	4	60	48	22	1056
4	<u>Stacja dmuchaw - obiekt 7</u>					

	- dmuchawy napowietrzające	3	165	120	18	2160
7	<u>Osadniki wtórne - obiekt 9.1; 9.2</u>					
	- zgarniacze osadu	2	3	2,2	24	53
8	<u>Pompownia osadu - obiekt 11.1</u>					
	- pompy osadu recyrkulowanego	2	21	8	18	144
	- pompa osadu nadmiernego	1	5,5	5	5	25
9	<u>Zbiornik PIX - obiekt 17</u>					
	- pompa dozująca	1	0,55	0,5	5	2,5
10	<u>Zbiornik wielofunkcyjny – obiekt 14</u>					
	- pompa transportu osadu do ATSO	1	30,0	26,0	0,25	6,0
	- pompa obiegowa wody wymiennika	1	0,5	0,5	10	5,0
	- pompa spustowa/transferu osadu	1	7,5	6,0	0,25	1,5
	- mieszadło w zb. osadu przed ATSO	1	2,5	2,0	6	12,0
	- mieszadło w zbiorniku osadu po ATSO	1	2,5	2,0	6	12,0
	- mieszadła w zbiorniku osadu po ATSO	3	2,5	6,0	12	72,0
	- pompa nadawy osadu na prasę	1	3,0	2,5	8	20,0
	- wentylacja komory technologicznej (14.4)		4,0	3,0	6	18,0
11	<u>Budynek odwadniania osadów –ob. 13</u>					
	- pompa osadu zagęszczanego	1	3,0	2,5	8	20,0
	- instalacja uzdatniania powietrza	1	1,5	1,3	20	26,0
	- urządzenia istn. przenośniki	1	15,0	11,0	6	66,0
12	<u>Reaktory ATSO (2 zbiorniki) – obiekt 15</u>					
	- aeratory spiralne	4	30,0	25,0	20	500,0
	- aeratory centralne	2	11,0	8,0	20	160,0
	- rozbijacze piany	12	13,2	11,0	20	220,0
	- pompa przerzutowa osadu	1	7,5	6,0	0,25	1,5
13	<u>Instalacja uzdatniania powietrza – obiekt 18</u>					
	- łącznie wszystkie napędy		11,0	9,0	20	180,0
14	<u>Pompownia wód technol. – obiekt 14.5</u>					
	- pompy zatapialne ścieków oczyszcz.	2	13,0	6,0	20	120,0
15	Inne cele technologiczne (napędy zasuw, itp.)		10,0	8,0	1	8,0
	Razem potrzeby technologiczne:		540,2	347,9		5540,9

10. Wykaz urządzeń i armatury

Nr	Wyszczególnienie	Ilość	Producent, katalog, nr normy
Pompownia ścieków (obiekt 2) rys 2			
2.1	Pompa suchostojąca monoblokowa w ustawieniu pionowym z wirnikiem zamkniętym wielokanałowym. Pompa napędzana silnikiem elektrycznym o mocy 18,5kW; 1450 obr/min; 400V; IP55. kolano ssawne. Punkt pracy pompy: Q=65l/s; H=15,6m.	4 kpl	KSB
2.2	Łącznik kołnierzowy DN 250; l = 23 cm – dopasować w trakcie montażu	4	Wtórmmex lub inny
2.3	Zwężka kołnierzowa DN 125/DN250	8	Wtórmmex lub inny
2.4	Łącznik kołnierzowy DN 250; l = 40 cm – dopasować w trakcie montażu	4	Wtórmmex lub inny
2.5	Kolano ze stopką DN 250	4	Wtórmmex lub inny
2.6	Kłapa zwrotna, kołnierzowa DN 250	4	VAG Armatura lub inny
2.7	Kołnierz do przyspawania DN 250 PN10	8	
2.8	Łuk hamburski 45 ⁰ , do przyspawania DN 250	8	
2.9	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 250	4	hawle
2.10	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 250- zestaw montażowy	1 kpl	Wg proj. Elektr.
Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (obiekt 3); komory defosfatacji (obiekt 4.1; 4.2); komory denitryfikacji (obiekt 5.1; 5.2) rys 3; 4; 5; 6			
Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (obiekt 3)			

3.1	Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków Sito- piaskownik typu Ro5/6-1 o wydajności 120 l/sek z napowietrzaniem i kieszenią tłuszczową wersja wyniesiona - Wyposażenie: wyłącznik przeciążeniowy, kompresor, przykrycie urządzenia, zamknięte rynny zrzutowe, automatyczne płukanie strefy prasowania skratek, sterowanie płukaniem strefy prasowania, podpora pod panel sterowniczy, Zespół dysz płuczających skratki IRGA, pomost operacyjny i drabinka, Zabezpieczenie urządzenia przed przemarzaniem. - Wyposażenie dodatkowe: Przedłużenie rynny zrzutowej skratek L=3,0 m stal nierdzewna;	1 kpl	Huber Technology
3.2	Płuczka piasku, wydajność do 100 kg/h typu Rosf4 moc 1,5 kW, - przedłużenie rynny zrzutowej piasku L=2,5 m stal nierdzewna	1 kpl.	Huber Technology
3.3	Kontener na skratki i piasek, 1,1m ³ rurociągi i armatura	4 szt.	Presco lub inny
3.4	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 300	1	Hawle
4.5	Kołnierz stal nierdz. DN 300 do przyspawania	5	
3.6	Rura DN 300 stal nierdzewna 1.4301	9,5 m	
3.7	Łuk hamburski 90°, DN 300 stal nierdzewna 1.4301	2	
3.8	Złącze kompensacyjne kołnierzone DN 300	1	
3.9	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 300 x 400, kołnierz DN 400 PN10 do przyspawania	1	
3.10	Kołnierz stal nierdz. do przyspawania DN 500 PN10	1	
3.11	Rura DN 500 stal nierdzewna 1.4301	1,4m	
3.12	Łuk hamburski 90°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301	1	
3.13	Łuk hamburski 45°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301	1	
3.14	Ocieplenie przewodu ϕ 300 stal – ocieplenie rurociągu, pianka lub wełna, dł. 5,5m; przewód grzejny 1000 W np. VCDR 20/1000;	1 kpl	
3.15	Zasuwa ziemna, skrzynka uliczna, trzpień dł 110 cm	1 kpl	Hawle
	Komory defosfatacji (obiekt 4.1; 4.2)		
4.1	Mieszadło TR 40.74-8/16, do zabudowy z zbiorniku gł. 7,15 m, - Kabel H07RN-F 7 G 1,5 mm - 10m, - maszt AVU stal A2 80x80 L=7m - zestaw montażowy masztu nr 3 - zestaw montażowy masztu nr 7 - mocowanie kabla - Wózek M2/80 z binderem - Podpora - Pokrycie CERAM C0 - przeciw korozji - żurawik z gniazdem - udźwig 150kg stal A2	2 kpl	Emu
4.2	Zastawka z napędem ręcznym, 400 x 400 mm, stal nieraz.	4 szt	Eko-celkon Puck
	Doprowadzenie ścieków surowych - obejście awaryjne		
4.3	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 300	1	Hawle
4.4	Kołnierz stal nierdz. DN 300 do przyspawania	1	
4.5	Rura DN 300 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	7,5 m	
4.6	Łuk hamburski 90°, DN 300 stal nierdzewna 1.4301	2	
	Doprowadzenie osadu recykulowanego		
4.7	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 200	1	Hawle
4.8	Kołnierz stal nierdz. DN 200 do przyspawania	1	
4.9	Rura DN 200 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	7,5 m	
4.10	Łuk hamburski 90°, DN 200 stal nierdzewna 1.4301	2	

4.11	Sonda potencjału redox. Przetwornik. Uchwyt do sondy w zbiorniku	2 kpl	Enders&Hauser
	Komory denitryfikacji (obiekt 5.1; 5.2)		
5.1	Mieszadło TR 90-2.12-8/8 do zabudowy z zbiorniku gł. 7,15 m, - Kabel H07RN-F 7 G 1,5 mm - 10m - maszt AVU stal A2 100x100 L=7m - zestaw montażowy masztu nr 3 - zestaw montażowy masztu nr 7 - mocowanie kabla - Binder - wózek M2/120 - Pokrycie CERAM C0 - przeciw korozji - żurawik z gniazdem - udźwig 150kg stal A2	2 kpl	Emu
5.2	Zastawka z napędem ręcznym, 700 mm x 700 mm, stal nieraz.	2 szt	Eko-celkon Puck
	Doprowadzenie ścieków recyrkulowanych		
5.3	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 300	1	Hawle
5.4	Kołnierz stal nierdz. DN 300 do przyspawania	1	
5.5	Rura DN 300 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	7,5 m	
5.6	Łuk hamburski 90°, DN 300 stal nierdzewna 1.4301	2	
	Odprowadzenie ścieków z komór denitryfikacji		
5.7	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 500	2	Hawle
5.8	Kołnierz stal nierdz. DN 500 do przyspawania	2	
5.9	Rura DN 500 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	15 m	
5.10	Łuk hamburski 90°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301	4	
5.11	Sonda tlenomierza. Przetwornik. Uchwyt do sondy w zbiorniku	2 kpl	Enders&Hauser
	Komory nitryfikacji (obiekt 6.1; 6.2) rys. 7; 8		
6.1	Mieszadła hiperboidalne ϕ 2500 mm, 115 kgO ₂ /h; 15.0 kW; 32 rpm z rusztem napowietrzającym ϕ 150 , stal nierdzewna 1.4301	4 kpl	BSK Biogest
6.2	Pompa zatapialna p.p Q=87,5 l/s, h=3m; 4,8 kW typ K-200-281/66-280; z prowadnicą linową ok. 6 m.	4 kpl	KSB
6.3	Żuraw słupowy, obrotowy z wciągarką ręczną linową udźwig 400 kg	2 kpl	Redor lub ZBUD Dąbrowa
	Doprowadzenie i odprowadzenie ścieków – 2 komory		
6.4	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 500	4	Hawle
6.5	Kołnierz stal nierdz. DN 500 do przyspawania	4	
6.6	Rura DN 500 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	27 m	
6.7	Łuk hamburski 90°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301	12	
6.8	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 500 x 600, h=250 mm	4	
	Odprowadzenie ścieków recyrkulowanych		
6.9	Kołnierz stal nierdz. DN 200, PN 10 do przyspawania	12	
9.10	Rura DN 200 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie rurociągu pianka + folia aluminiowa	25	
6.11	Złącze kołnierzone Ultra Range DN 200	6	Hawle
6.12	Łuk hamburski 90°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301.	10	
6.13	Zawór zwrotny, kołnierzowy, DN 200, typ 408	4	Danfoss
6.14	Trójnik równoprzelotowy DN 200 stal nierdzewna 1.4301	2	
	Doprowadzenie sprężonego powietrza		
6.15	Rura DN 150 stal nierdzewna 1.4301, do spawania	100 m	
6.16	Łuk hamburski 90°, DN 150 stal nierdzewna 1.4301 do przyspawania	24	
6.17	Kołnierz stal nierdz. DN 150, PN 10 do przyspawania	4	

6.18	Trójnik DN 200/DN 150 stal nierdzewna 1.4301	2	
6.19	Zasuwa klinowa, kołnierkowa DN 150 stal nierdz.	4	
6.20	Sonda tlenomierza. Przetwornik w sterowni. Uchwyt do sondy w zbiorniku	2 kpl	Enders&Hauser
Stacja dmuchaw (obiekt 7) rys 9			
7.1	Dmuchawa typu GM30L/B5 33.4 Bm ³ /min 55,00 kW 70 dB(A) w osłonie dźwiękochłonnej, DN150; ϕ 168,3 mm	3 kpl	BSK Biogest Sp. z o. o.
7.2	Zawór zwrotny kołnierkowy DN 200, typu Danfoss-Socla typ 407	2	Danfoss
7.3	Przepustnica kołnierkowa DN 200,	4	Danfoss
7.4	Łącznik kompensacyjny, kołnierkowy, DN 200 Socla ZKB	4	Danfoss
7.5	Kołnierz do przyspawania DN 200 PN 10 stal nierdz. 1.4301	14	
7.6	Kolano kołnierkowe 90 ⁰ DN 200 stal nierdz. 1.4301	3	
7.7	Trójnik równoprzelotowy kołnierkowy DN 200 stal nierdz.	3	
7.8	Rury spawane, stal nierdzewna 1.4301, DN 200 1.4301	7 m	
7.9	Zwężka stal nierdzewna 1.4301, DN150/DN200	3	
Komora rozdziału ścieków – KR (obiekt 8); Osadniki wtórne (obiekt 9.1; 9.2); rys 10;11			
9.1	Zgarniacz osadu i części pływających typ ZGRwt ϕ 14,0 m, w komplecie: - pomost obsługowy (stop Al.), wózek jezdny (stop Al), zgrzebło osadu (stal nierdz.),\ - listwa zgarniająca części pływające (stal nieraz.), - lej zrzutowy części pływających, - układy czyszczące bieżnię i koryto; - szafka zasilająca i sterownicza z okablowaniem, moc napędów 1,5 kW	2 kpl	PRODEKO Ełk
9.2	Układ doprowadzania ścieków: deflektor centralny ϕ 2,38 m, H=1,7 m; rura centralna DN300 - wyk. stal nierdzewna	2 kpl	PRODEKO Ełk
9.3	Układ odprowadzania ścieków: przelew pilasty, zęby typ A wg DIN19558 (100 szt., h=100 mm), ściana koryta H=400 mm; przesłona zatrzymująca części pływające H=450 mm; całość wykonana ze stali nierdz.	2 kpl	PRODEKO Ełk
9.4	Drut oporowy o mocy ok. 16 W/mb - ogrzewanie toru bieżni osadnika, ułożony w 3 liniach, Lc=136 m.	2 kpl	
9.5	Wlot ścieków do komory rozdziału - stal nierdzewna gat. 1.4301 - rury spawane 406,4/4,0 mm, L = 120 cm - kolano DN400 R=1,5D - 1 szt. - przejście przez ścianę (dno): redukcja DN600/400 mm z przyspawanym pierścieniem uszczelniającym Dz/Dw=800/500 mm - 1 szt. - rury spawane 609,6/4,0 mm, L=115 cm – 1 szt.	1 kpl.	wyk. indywidualne
9.6	Doprowadzenie ścieków ze KR do osadników OWT- stal nierdzewna gat. 1.4301 - rury spawane 323,9/4,0 mm, L = 1 400 cm - kolano DN300 R=1,5D - 1 szt. - łuk45°DN300-2szt. - redukcja DN500/300 mm - 1 szt. - zasuwka klinowa kołnierkowa DN 300, ziemna; z trzpieniem 180 cm – 1 szt - kołnierz DN 300 PN10 do przyspawania – 2 szt. - przejście przez ścianę: króciec do zabetonowania w dnie osadnika, rura spawana 323,9/4,0 mm, L = 140 cm z przyspawanym pierścieniem Dz = 550 mm	2 kpl	wyk. indywidualne

9.7	Odprowadzenie ścieków oczyszczonych z OWT do studź. S1 -stal nierdzewna DN 300, gat. 1.4301 - rury spawane 323,9/3,0 mm, L = 220 cm - kolano DN 300, R 1,5 D - 2szt. - przejście przez ścianę.: króciec do zabetonowania w ścianie osadnika, rura 323,9/4,0 mm, L = 60 cm z przyspawanym pierścieniem Dz = 550 mm	2 kpl	wyk. indywidualne
9.8	Odprowadzenie osadów z OWT do studź. O2 - stal nierdzewna DN 200, gat. 1.4301 - rury spawane 219/3,0 mm, L = 900 cm - zasuwka klinowa kołnierзова DN 200, ziemna; z trzpieniem 380 cm – 1 szt. - kołnierz DN 200 PN10 do przyspawania – 2 szt. - przejście przez ścianę: króciec do zabetonowania w dnie osadnika, rura 219/3,0 mm, L = 100 cm z przyspawanym pierścieniem Dz = 450 mm	2 kpl	wyk. indywidualne
9.9	Odprowadzenie części pływających z OWT do studzienki O1 - stal nieraz. DN 150, gat. 1.4301 - rury spawane 159/3,0 mm, L = 175 cm - przejście przez ścianę: króciec do zabetonowania w ścianie osadnika, rura 159/3,0 mm, L = 100 cm z przyspawanym pierścieniem Dz = 350 mm - kołnierze płaskie do przyspawania (na połączeniach armatury i kształtek), DN150 PN10 - 1 szt	2 kpl	wyk. indywidualne
9.10	Odprowadzenie części pływających ze studzienki O1 do studzienki O2 - rury $\phi 200$ PVC - ciśnieniowe, L = 1,5 m	1 kpl.	wyk. indywidualne
9.11	Odprowadzenie osadu ze studzienki O2 do pompowni - rury $\phi 250$ PVC - ciśnieniowe, L = 15,0 m - łuk $\phi 250$ PVC 45°	1 kpl.	wyk. indywidualne
O1	Studzienka zbiorcza części pływających O1: wyk. z kręgów betonowych $\phi 120$ cm, H = 2,3 m, przejścia szczelne, stal DN 150, szt 2, PVC $\phi 200$ szt1	1 kpl.	wyk. indywidualne
O2	Studzienka zbiorcza osadu O2: wyk. z kręgów betonowych $\phi 120$ cm, H = 4,8 m; przejścia szczelne, stal DN 200, szt. 2, PVC $\phi 200$ szt. 1; PVC $\phi 250$ szt. 1	1 kpl.	wyk. indywidualne
S1	Studzienka zbiorcza ścieków oczyszczonych S3: wyk. z kręgów betonowych $\phi 150$ cm, H = 1,9 m; przejścia szczelne, stal DN 300, szt. 2; PVC $\phi 600$ szt. 1	1 kpl.	wyk. indywidualne
Pompownia osadu (obiekt 11.1); Komora zasuw (obiekt 11.2) rys 12			
	PS-IC 2K 100-250/150 + 1E 100-250/100 P.Z.250/6,9 + K.P.250/2,0		Wg oferty Instalcompact
	Zbiornik pompowni z nożem (do posadowienia metodą studniarską) 2500/ ok. 6900	1 kpl	beton zgodnie z PN-EN 206-1:2003
	Właz kwadratowy jednoskrzydłowy z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu typu Instalcompact	2 szt.	Stal kwasoodporna1.4301
	Zbiornik komory pomiarowej 2500/2000	1 kpl	beton zgodnie z PN-EN 206-1:2003
	Właz kwadratowy jednoskrzydłowy z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu typu Instalcompact	1 szt.	Stal kwasoodporna1.4301

	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej – typu Instalcompact; zblokowany system „rura w rurze” eliminujący dwa otwory w pokrywie	1 kpl	PCV
	Sonda hydrostatyczna w osłonie tworzywowej	1 szt.	Stal kwasoodporna
	Sygnalizatory pływakowe	3 szt.	-
	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	3 kpl	-
	Połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych wyposażenia pompowni	1 kpl.	-
	Pompa zatapialna 2 x K 100-250/150 osadu recykulowanego Pompa zatapialna 1 x E 100-250/100 osadu nadmiernego (pompy do osadu recykulowanego współpracujące z przetwornicą częstotliwości)	3 kpl	-
	Kolano stopowe sprzęgające	3 szt.	żeliwo
	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	3 szt.	Stal kwasoodporna1.4301
	Prowadnice	3 kpl.	Stal kwasoodporna1.4301
	Orurowanie wewnątrz pompowni z śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej. Spawy wykonane są maszynowo metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej.	2szt.	Stal kwasoodporna1.4301
	Łącznik poziomy rurociągu	1 szt.	-
	Zawór zwrotny kulowy (DN150x2; DN100x1)	3 szt.	żeliwo
	Zasuwa odcinająca klinowa (DN150x2; DN100x1) <i>obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438</i>	3 szt.	żeliwo
	System zamykania zasuw z poziomu terenu typu Instalcompact	3 kpl	Stal kwasoodporna1.4301
	Klucz do zasuw	1 szt	-
	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100	1 szt.	Wg proj. Elektr.
	Przepływomierz elektromagnetyczny DN150	1 szt.	Wg proj. Elektr.
	System podpór i zamocowań	3 kpl	Stal kwasoodporna1.4301
	Drabinka do dna zbiornika z wysuwaniem podchwytem	2 szt.	Stal kwasoodporna1.4301
	Podest technologiczny	1 szt.	Stal kwasoodporna1.4301
	Przyłącze do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 szt	-
Zbiornik retencyjny ścieków (obiekt 16.1) rys 13			
	Doprowadzenie ścieków		
16.1	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 300	1	hawle
16.2	Kołnierz stal nierdz. DN 300 do przyspawania	1	
16.3	Rura DN 300 stal nierdzewna 1.4301,	5,5 m	
16.4	Łuk hamburski 90°, DN 300 stal nierdzewna 1.4301	2	
	Przelew ścieków do zbiornika 16.2		
16.5	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 500	4	Hawle
16.6	Kołnierz stal nierdz. DN 500 do przyspawania	4	
16.7	Rura DN 500 stal nierdzewna 1.4301,	4,5 m	
16.8	Łuk hamburski 90°, DN 500 stal nierdzewna 1.4301	12	
16.9	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 500 x 600, h=250 mm	4	
	Odprowadzenie ścieków do pompowni		
16.10	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 200	1	Hawle
16.11	Kołnierz stal nierdz. DN 200 do przyspawania	1	

16.12	Rura DN 200 stal nierdzewna 1.4301, ocieplenie	1,2 m	
16.13	Czujnik poziomu - ultradźwiękowy	1 kpl	
Komory zasuw z napędem elektrycznym (obiekt 19.1; 19.2; 19.3) rys 14			
19.1	Studnia ϕ 1500 mm z kręgów typu SIMPLEX na uszczelkach - komora denną ϕ 1500/ h=1130 mm z dnem monolit. - 3szt. - kręgi żelbetowe ϕ 1500, h=500 mm z uszczelką – ok. 15 szt. - płyta PP-1860 / 600 – 3 szt. - przejścia szczelne PE ϕ 225 – 6 szt - stopnie złączowe typu „alfa” – 24 szt.	3 kpl	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
19.2	Tuleja kołnierzowa PE 225/200, kołnierz stalowy	6	Wavin
19.3	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 200	3	
19.4	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 200 do napędu z nasadą i złączem sprężelowym		Hawle
19.5	Napęd do zasuw DN 200, S.A. 10.1, 0,75 kW	3	Auma

Część osadowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Producent, katalog, norma
Budynek mechanicznego odwadniania osadów (obiekt 13) – rysunek 18			
Urządzenia technologiczne			
ZT	Zagęszczacz taśmowy EMO typ Omega 15SD, wydajność do 15 m ³ /h osadu, szerokość taśmy 1,5 m	1	EQUIMO ul. Głogowska 91B/8 60-264 Poznań
PTZ	Pompa osadu zagęszczonego, wydajność 3 – 16 m ³ /h, moc 3,0 kW	1	
POLY2	Automatyczny zespół p przygotowania polielektrolitu, na elektrolit proszkowy lub emulsję, moc 2,2 kW	1 kpl	
A	Pompa wody technologicznej, Ns = 2,2 kW		
B	Układ filtracji (filtr wkładowy z modułem czyszczącym,)		
C	Pompa nadawcy polielektrolitu, Ns = 0,55 KW, wydajność 180-1200 l/h		
Przewody technologiczne – obiekt 13, rys. 18			
1	Doprowadzenie osadu do zagęszczarki ZT - rura DN65, stal AISI304 - łącznik amortyzacyjny DN65 - zasuwa nożowa DN65 z napędem ręcznym, - kolano DN65, R = 1,5D, AISI304 - trójnik DN65 (spawany z rur), AISI304 - dyfuzor DN65/80, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN65 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek) - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - trójnik DN80 (spawany z rur), AISI304 (na przewiązce) - zasuwa nożowa DN80 z napędem ręcznym (na przewiązce) - dyfuzor DN100/80, AISI304 - kolano DN100, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	2 m 2 2 1 1 1 6 15 m 4 2 1 1 1 6	wyk. indywidualne
2	Doprowadzenie osadu ustabilizowanego do prasy taśmowej - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - zasuwa nożowa DN80 z napędem ręcznym - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	14 m 6 1 4	wyk. indywidualne

3	Transport osadu zagęszczanego - rura DN80, stal AISI304 - łącznik amortyzacyjny DN80 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - zasuwka nożowa DN80 z napędem ręcznym - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	5 m 1 3 1 3	wyk. indywidualne
a	Przyłącze wodoc. stacji polielektrolitu POLY2 - rura ¾ cala, stal ocynk. - trójnik ¾ cala - zawór kulowy ¾ cala - kolano ¾ cala - redukcja 2''/¾''	2,5 m 1 1 1 1	wyk. indywidualne
b	Przyłącze wody ze zbiornika do pompy płuczającej (wody technologicznej) - rura 1 ½ cala, stal ocynk. - trójnik 1 ½ cala - kolano 1 ½ cala - zawór kulowy 1 ½ cala	5 m 1 2 1	wyk. indywidualne
c	Przyłącze wody od pompy płuczającej do zagęszczarki ZT - rura 1 ½ cala, stal ocynk. - kolano 1 ½ cala - zawór kulowy 1 ½ cala	5 4 1	wyk. indywidualne
d	Odcieki z zagęszczarki - rura kanalizacyjna Ø160 PVC - łuk 45° Ø160 PVC - trójnik Ø160 PVC (włączenie do ist.przewodu)	2 m 2 1	wyk. indywidualne
Roboty dodatkowe			
	Demontaż przewodów technologicznych osadu (DN80 – DN200)	ok. 80 mb	
	Demontaż pomp wirowych (na fundamencie proj. zagęszczarki) marki AMAD	2 kpl	masa 1 pompy ok. 240 kg
Zbiornik wielofunkcyjny (obiekt 14) – rysunki 17			
Urządzenia technologiczne			
PNO,	Pompa śrubowa nadawy osadu, np. SEEPEX 300-6LBN/A1-C1-C6-F0-A, wydajność do 160 m³/h, silnik Ns=30 kW	1	Dostawa AFT Sp. z o.o., Poznań
POW	Pompa osadu „ogrzewanego”, typ SEEPEX 17-6LBN/A1-C1-C6-F0-A, wydajność do 15 m³/h, Ns = 3,0 kW	1	Dostawa AFT Sp z oo, Poznań
POU	Pompa osadu ustabilizowanego, typ SEWABLOCK F 150-315/1GH, silnik Ns = 7,5 kW	1	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.
PNU	Pompa nadawy osadu na wirówkę, wydajność do 10 m³/h, typ SEEPEX 15-6LTBN, silnik Ns = 3,0 kW		Dostawa AFT Sp. z o.o., Poznań
M14.x,	Mieszadło zanurzalne TR40, silnik Ns = 2,75 kW, wraz z konstrukcją nośną oraz żurawikiem do montażu naściennego (udźwig 150 kg)	5 kpl	Wilo / EMU.
P14.5.1	Pompy wody technologicznej, Amarex N F 50-220/170 z silnikiem 5,3 kW	2	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o
P14.5.2			
Inne			
	Wylewki betonowe (fundamenty) pod pompy osadowe	2	wyk.indywidualne
	Przykrycie komór z elementów prefabrykowanych GRP (tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym) przykręcanych do istniejącej konstrukcji stalowej zbiornika	324 m2	Ekopartnerzy W-wa
14.11	Drabinka stalowa (stal nierdz.), H = 2,5 m	5	wyk. indywidualne
L14.x	Czujniki poziomu	4	wg opracowania AKPiA
T14.x.x	Czujniki temperatury	4	wg opracowania AKPiA
Przewody technologiczne – obiekt 14, rys. 17			

14.1	Przewód ssawny pompy PNO - rura DN200, stal AISI304 - zasuwa nożowa DN200 z napędem ręcznym, - kolano DN200, R = 1,5D, AISI304 - dyfuzor DN200/300 (wlot osadu), AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	1,5 m 1 2 1 5	wyk. indywidualne
14.2	Przewód tłoczny pompy PNO - DN200 stal AISI304, - łącznik amortyzacyjny DN200,. - zasuwa nożowa DN200 z nap. ręcznym, - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	1,5 m 1 1 4	wyk. indywidualne
14.3	Przewód ssawny pompy POU - rura DN200, stal AISI304 - dyfuzor DN200/150, AISI304 - rura DN150, stal AISI304 - dyfuzor DN250/150, AISI304 (wlot z komory 14.2) - trójnik DN150 (spawany z rur), AISI304 - kolano DN150, R = 1,5D, AISI304 - zasuwa nożowa DN150 z napędem elektrycznym, ZE1.1, ZE1.3 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	0,5 m 1 7 m 1 1 3 2 12	wyk. indywidualne
14.4	Przewód tłoczny pompy POU - rura DN150, stal AISI304 - trójnik DN150 (spawany z rur), AISI304 - łącznik amortyzacyjny DN150 - zasuwa nożowa DN150 z napędem elektrycznym, ZE1.2, ZE1.4 - kolano DN150, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	7 m 1 1 2 7 9	wyk. indywidualne
14.5	Przewód ssawny pompy PNU - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - trójnik DN80 (spawany z rur), AISI304 - zasuwa nożowa DN80 z nap. ręcznym - dyfuzor DN150/80, AISI304 (wlot z komory 14.3.1 i 14.3.2) - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	11,5 m 4 1 2 2 9	wyk. indywidualne
14.6	Przewód tłoczny pompy PNU - rura DN65, stal AISI304 - łącznik amortyzacyjny DN65 - kolano DN65, R = 1,5D, AISI304 - zasuwa nożowa DN65 z nap. ręcznym - dyfuzor DN80/65, AISI304 - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN65 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek) - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	2,5 m 1 1 1 1 1,0 m 1 3 2	wyk. indywidualne
14.6.1	Przyłącze wody do płukania - rura DN50, stal AISI304 wspawana w przewód DN80 - zawór kulowy DN50 - szybkozłączka DN50	20 cm 1 1	

14.7	Przewód ssawny pompy POW - rura DN100, stal AISI304 - kolano DN100, R = 1,5D, AISI304 - zasuwa nożowa DN10 z nap. ręcznym - dyfuzor DN100/200, AISI304 (wlot z komory 14.1) - kołnierze płaskie do przyspawania, DN100 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	2,5 m 3 1 1 5	wyk. indywidualne
14.8 14.8.1	Przewód tłoczny pompy POW Doprowadzenie osadu do wymiennika rurowego ciepła w komorze 14.2. - rura DN80, stal AISI304 - łącznik amortyzacyjny DN80 - zasuwa nożowa DN80 z nap. ręcznym - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	6 m 1 1 4	wyk. indywidualne
14.8.2	Przewody wymiennika rurowego w komorze 14.2 - rura DN80, stal czarna - kolano DN80, R = 1,5D, stal czarna - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal czarna (na połączeniach armatury i kształtek)	120 m 30 2	
14.8.3	Odprowadzenie osadu do komory 14.1. - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	9 m 1 3	
14.8.4	Przyłącze wody do płukania - rura DN50, stal AISI304 wspawana w przewód DN80 - zawór kulowy DN50 - szybkozłączka DN50	20 cm 1 1	
14.9	Doprowadzenie osadu do komory 14.1 (alt. 14.3.2) - rura DN80, stal AISI304 - kolano DN80, R = 1,5D, AISI304 - trójnik DN80 (spawany z rur), AISI304 - czwórnik kołnierzowy DN80 (AISI304 lub żeliwo sferoidalne) - zasuwa klinowa DN80 kołnierzowa do zabudowy podziemnej (z obudową h=1,25 m i skrzynką uliczną) - kołnierze płaskie do przyspawania, DN80 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	24 m 4 1 1 5 10	wyk. indywidualne
14.10	Przewody tłoczne wody technologicznej - rura DN50, stal AISI304 - filtr sitkowy DN50	25 m 2	
14.12	Podpory rurociągów, stal ocynkowana - profil montażowy typ A, gr.2 mm, L = 2 m - profil montażowy typ C, L = 30 cm - obejmy pojedyncze zwykła DN80	14 84 84	Niczuk-Metal lub podobne
	Przejścia kołnierzowe przez ścianę stalową - DN200 mm - DN150 mm - DN100 mm - DN80 mm	2 4 1 8	wyk. indywidualne *
* Przejścia technologiczne rurociągów przez ściany stalowe zbiornika należy wykonać za pomocą króćców kołnierzowych o długości L=15 cm, przyspawanych do arkusza blachy 40 x 40 cm i gr. 8 mm (dla DN200 / DN150) lub 30 x 30 cm gr. 8 mm (dla DN100 / DN80). Tak przygotowane króćce należy przyspawać do ściany zbiornika (z obu stron przejścia), na uprzednio wyciętym otworze w ścianie.			
Roboty dodatkowe			
	Demontaż przewodów technologicznych sprężonego powietrza - DN250 stal - DN32 stal	160 m 200 m	

	Demontaż pomostów technologicznych – konstrukcja stalowa, szer. 1,0 m	60 m	
Reaktory ATSO (obiekt 15.1, 15.2) – rysunki 14, 15, 16			
Urządzenia technologiczne			
CA	Aeratory centralne, typ CX-S5.5, silnik Ns = 5,5 kW, masa ok. 250 kg/szt.	2	FUCHS Gmbh, Niemcy, dostawa BIOGEST Polska
SA	Aeratory spiralne, typ WBL-IX, silnik Ns = 7,5 kW, masa ok. 180 kg/szt.	4	jak wyżej
FC	Rozbijacze piany, typ SSc/1, silnik Ns = 1,1 kW, masa ok. 90 kg/szt.	12	jak wyżej
DTHE	Wymiennik ciepła w rurze ssącej, stal nierdzewna (detal A, rys.15)	2	jak wyżej
L15.x	Czujniki poziomu (cela barometryczna – detal E, rys.15)	2	jak wyżej
PT	Pompa transferu osadu, SEWABLOCK F 150-315/ 1GH z silnikiem Ns = 7,5 kW	1	KSB Polska
Inne			
	Zbiornik stalowy D = 8,20 m, H = 3,50 m, materiał – stal czarna zabezpieczona antykorozyjnie; wraz z izolacją termiczną ścian i dachu, barierkami ochronnymi, drabinką wjazdową	2 kpl	PW KOTŁOREMBUD S.J. Bydgoszcz, ul. Ołowiana 13
15.6	Wylewka betonowa pod wsporniki rurociągów powietrza, 50 x100x50 cm	2	wyk.indywidualne
	Obudowa pompy PT transferu osadu, konstrukcja stalowa, 80x180 cm, h=80 cm; ocieplenie – styropian gr. 5 cm		wyk. indywidualne wg rys. 16
ŻPR	Żurawik przenośny z wciągarką – typ ŻPR/P-400 udźwig max..400 kg	2	Proma-Plus Poznań
PZ	Podstawa żurawika, rura stalowa spawana do konstrukcji zbiornika	6	wykonuje dostawca zbiornika
T15.x.x	Czujniki temperatury; 2 szt./reaktor	4	wg opracowania AKPiA
Instalacja uzdatniania powietrza (obiekt 18), rys. 14			
SK	Pluczka wodna (skruber), zbiornik PE o średnicy Ø1,0 m i wysokości ok.3,35 m	1	FUCHS Gmbh Niemcy, dostawa Biogest Polska
OS	Osuszacz powietrza, wyk. stal nierdzewna	1	
PCO	Instalacja PhoCatOx w obudowie ze stali nierdzewnej (lampy UV, wentylator i in.), wymiary 2,29 x 2,30 x 3,4 m; zapotrzebowanie mocy instalacji ok. 9,0 kW	1 kpl	NEUTRALOX Gmbh Niemcy, dostawa Biogest Polska
Przewody technologiczne – obiekty 15, 18 - rys. 14			
15.1	Doprowadzenie osadu do ATSO, - rura DN150, stal AISI304 - redukcja DN200/150, stal AISI304 - zasuwa nożowa DN150 z napędem ręcznym, Z2.1, Z2.2 - zawór zwrotny DN150 do ścieków, ZZ - łącznik amortyzacyjny DN150 - trójnik DN150 (spawany z rur), AISI304 - kolano DN150, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek) - izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN150 i na długości ok. 3 m	4 m 1 2 1 2 2 1 2 10	wyk. indywidualne
15.2	Odprowadzenie osadu z ATSO, - rura DN150, stal AISI304 - zasuwa nożowa DN150 z napędem ręcznym, Z2.3, Z2.4 - łącznik amortyzacyjny DN150 - redukcja DN200/150, stal AISI304 - trójnik DN150 (spawany z rur), AISI304 - kolano DN150, R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek) - izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN150 i na długości ok. 3 m	5 m 2 2 1 1 2 10	wyk. indywidualne

15.3.1, 15.3.2	Przerzut osadu pomiędzy reaktorami ATSO - rura DN150 AISI304 - zasuwą nożową DN150 z nap. ręcznym, Z2.7, Z2.8 - łącznik amortyzacyjny DN150 - trójnik DN150 (spawany z rur), AISI304 - kolano DN150 R = 1,5D, AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek) - izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN150 i na długości ok. 3 m	7 m 2 3 1 1 12	wyk. indywidualne
15.4.1	Odprowadzenie powietrza z reaktora R1 - rura DN200 AISI304 - przepustnica z npedem ręcznym, DN200 - łącznik amortyzacyjny DN200 - kolano DN200 AISI304 - redukcja DN300/200, stal AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	2 m 1 1 1 1 3	wyk. indywidualne
15.4.2	Odprowadzenie powietrza z reaktora R2 - rura DN200 AISI304 - przepustnica z npedem ręcznym, DN200 - łącznik amortyzacyjny DN200 - kolano DN200 AISI304 - redukcja DN300/200, stal AISI304 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	4 m 1 1 1 1 3	wyk. indywidualne
15.4.3	Kolektor powietrza do skrubera - rura DN300 stal AISI304 - trójnik DN300 (spawany z rur), AISI304 - kolano DN300 R = 1,5D, AISI304 - wsporniki rurociągów DN300 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN300 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	8 m 1 1 2 3	wyk. indywidualne
15.5.1	Doprowadzenie/odprowadzenie wody do/z wymienników, DN40, AISI304, (detal H, rys.15) – zestawienie dla 2 reaktorów	60 m	przewody prowadzić w otulinie reaktora
15.5.2	Przyłącze wody zasilającej wymiennik (detal H, rys.15) – zestawienie dla 2 reaktorów - rura Ø63PE - złączka zaciskowa Ø63-2cale - zawór elektromagnetyczny (ZE2.2, ZE2.3) np. ZEW-50 (FLAMA-GAZ Pogwizdów), zas.24V prąd stały - kolano R2” stal nierdz. - redukcja R2” / R1 ½ “ - izolacja termoelektryczna	4 m 2 2 2 2 2 x 3 m	
18.1	Kolektor powietrza do osuszacza - rura DN300 stal AISI304 - kolano DN300 do przyspawania, AISI304 - wsporniki rurociągów DN300	2,5 m 2 1	wyk. indywidualne
18.2	Kolektor powietrza z OS do rury zbiorczej - rura DN300 stal AISI304 - przepustnica z napędem ręcznym, DN300 - wsporniki rurociągów DN300 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN300 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	1,5 m 1 2 2	wyk. indywidualne

18.3	Kolektor powietrza ze st. SS do rury zbiorczej - rura DN400 stal AISI304 - kolano DN400 AISI304 - przepustnica z napędem ręcznym, DN400 - wsporniki rurociągów DN400 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN300 PN10, stal AISI304 (na połączeniach armatury i kształtek)	5 m 2 1 2 2	
18.4	Rura zbiorcza do powietrza do PCO - rura DN400 stal AISI304 - kolano DN400 AISI304 - trójnik DN400 AISI304 - trójnik redukcyjny DN400/300 AISI304	1,5 1 1 1	
SS	Studzienka skroplin:- - rura DN500 AISI304, L _{min} = 2,3 m - dno szczelne (dekiel stalowy, alt.. beton zbezp. środkiem chemoodpornym) - pokrywa – kołnierz ślepy DN500 - Pompa zatapialna z wyłącznikiem pływak., 230V, 0,5 kW, np. Grundfos KP-250-A13.8 - Przewód tłoczny skroplin:- wąż elastyczny Ø50 mm, L = 2,0 m - złączki zaciskowe DN50 - zawór zwrotny R2"	1 1 1 1 1 1	
18.5	Doprowadzenie wody do skrubera - rura DN65 AISI304, - zawór odcinający DN65 - izolacja termoelektryczna przewodu nad terenem i ok. 1,0 m pod ziemią	4 m 1	
18.6	Odprowadzenie odcieków technologicznych		
18.6.1	Zasyfonowanie - rury kanalizacyjne Ø160 PVC - trójniki kanalizacyjne Ø160/88,7°;	11 mb 6	
18.6.2	Przyłącza odcieków i rewizje - rury kanalizacyjne Ø160 PVC - trójniki kanalizacyjne Ø160/88,7°; - zaślepki Ø160 PVC - kolana kanalizacyjne Ø160/88,7°; - redukcje kielichowe Ø160 / 50 PVC - rury kanalizacyjne Ø50 PVC	10 m 6 6 3 4 10 m	
18.6.3	Wylot z syfonu - trójnik kanalizacyjny Ø160/88,7°; - łuk Ø160/30° PVC - redukcja Ø200/160 PVC	1 1 1	
18.6.4	Przewód tłoczny skroplin ze studz. SS, PE DN50	4 m	

Pozostałe wyposażenie			
	Trójnóg do wciągania pomp, udźwig do 150 kg , typ TRP-150 z zaczepem łańcuchowym	1 kpl	PROMA Plus, Poznań
	wentylator przenośny 1 fazowy z certyfikatem bezpieczeństwa np. WPW-2/P-220-N n=2800obr/min Moc 0,75kW Q=1200m3/h	1	
	-koło ratunkowe z linką (rzutką)	2	
	-szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną	3	
	-kołnierz ratunkowy	2	
	-aparar tlenowy	3	
	-lampa bezpieczeństwa	3	
	-metanomierz	3	
	-maska Mc-1	3	
	-pochłaniacz CO ₂	3	

	pochłaniacz gazów	3	
	-rękawice ochronne gumowe	3	
	-okulary przeciw odpryskowe	3	
	-hełm ochronny	3	
	-ubranie robocze ze spodniami kanałowymi	3	
	-fartuch	3	
	-okrycie przeciwdeszczowe	3	
	- obuwie gumowe	3	
	-obuwie ochronne	3	
	- lampa akumulatorowa o napięciu do 24V lub lampa kanałowa na baterie o konstrukcji przeciwwybuchowej	3	
	- gaśnica proszkowa 12kg, koc pożarowy	2	

1. Huber Biuro handlowe, ul. Słoneczna 35, 00-789 Warszawa, tel. 0-22 330-12-55
2. Thermaflex Izolacje Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 6, Żarów tel. 074 / 85 89 666
3. Hawle, ul. Piaskowa 9, 62-028 Koziegłowy, tel. (061) 8 111 400, (061) 8 111 413
4. BSK BIOGEST Spółka z o.o., ul. Branickiego 17, 15-085 Białystok
5. ENKO S.A. – Gliwice, ul. Dojazdowa 10, 44-101 Gliwice, tel.: (032) 232-18-36,
6. KSB Pompy i Armatura Sp. Z o.o. 04-275 Warszawa, ul Cłopiskiego 50
7. EMU WILO Polska Sp. z o.o. Biuro Techniczne Wrocław, Wrocław Ul. Gajowicka 95
fax. 071/ 338 17 23
8. INSTALCOMPACT Sp. z o.o. Biuro Techniczne w Białymstoku tel. (0-85) 732 42 72
9. VAG Armatura Polska Sp. z o.o. adres: ul. Krzywickiego 34 02-098 Warszawa.
10. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "WTÓRMEX" s.j. E i M Rochowscy ul. Św.
Rozalii 11 97-500 RADOMSKO

Opracowali:

dr inż. Dariusz Wawrentowicz

dr inż. Jacek Leszczyński

dr inż. Dariusz Andraka