

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2 INWESTOR	3
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI	3
3. STAN ISTNIEJĄCY	4
4. OPIS PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII OCZYSZCZALNI	5
5. BILANS ŚCIEKÓW	8
6. ODPADY	11
7. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, ENERGII I INNYCH SUROWCÓW	11
8. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OBIEKTÓW	12
8.1. SEKWENCYJNY REAKTOR PORCJOWY (SBR)	12
8.2. ZBIORNIK RETENCYJNO – UŚREDNIAJĄCY	15
8.3. MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO	16
9. OPIS PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	16
9.1. PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH (RYS. 2).....	16
9.2. BUDYNEK MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I ZBIORNIK RETENCYJNO – UŚREDNIAJĄCY (RYS. 3).....	17
9.3. KOMORA ZASUW – ŚCIEKI SUROWE (RYS. 4).....	20
9.4. SEKWENCYJNE REAKTORY PORCJOWE SBR (RYS. 5).....	20
9.5. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (RYS. 6)	22
9.6. KOMORA ZASUW - OSAD NADMIERNY (RYS. 7).....	23
9.7. RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE (PROFILE RYS 10 – 15).....	24
9.8. PROJEKTOWANE NAWIERZCHNIE	25
10. OPIS OBIEKTÓW ISTNIEJĄCYCH WYKORZYSTANYCH W PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII	25
10.1. PROJEKTOWANA KOMORA STABILIZACJI OSADU (ADAPTACJA ISTNIEJĄCEGO BLOKU BIOLOGICZNEGO) (RYS. 8,9)	25
10.2. PROJEKTOWANY ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU USTABILIZOWANEGO (ADAPTACJA ISTNIEJĄCEGO BLOKU BIOLOGICZNEGO) (RYS. 8,9).....	26
10.3. BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY – POMIESZCZENIE MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU (RYS. 9.1).....	27
10.4. BUDYNEK DMUCHAW I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO – OBIEKT BEZ ZMIAN.....	29
10.5. ISTN. STACJA DAWKOWANIA KOAGULANTU PIX/PAX	29
11. WYTYCZNE BRANŻOWE	29
11.1. BRANŻA KONSTRUKCYJNA	29
11.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA	30
11.3. BRANŻA SANITARNA	36
12. HARMONOGRAM PRAC BUDOWALNYCH	36
13. WNIOSKI KOŃCOWE	36
14. WYKORZYSTANE AKTY PRAWNE I DYREKTYWY	37

SPIS RYSUNKÓW

1. Schemat technologiczny	rys. nr 0
2. Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków, skala 1:500	rys. nr 1
3. Przepompownia ścieków surowych, skala 1:25	rys. nr 2
4. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków, skala 1:50	rys. nr 3
5. Komora zasuw – ścieki surowe, skala 1:25	rys. nr 4
6. Sekwencyjne reaktory biologiczne, skala 1:50	rys. nr 5
7. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, skala 1:25	rys. nr 6
8. Komora zasuw – osad nadmierny, skala 1:25	rys. nr 7
9. Komora stabilizacji osadu, zbiornik magazynowy osadu - rzut, skala 1:50	rys. nr 8
10. Komora stabilizacji osadu, zbiornik magazynowy osadu - przekroje, skala 1:50	rys. nr 9
11. Budynek wielofunkcyjny – pomieszczenie mechanicznego odwadniania osadu, skala 1:50	rys. nr 9.1
12. Profile podłużne projektowanych sieci, skala 1:100/500	rys. nr 10 - 15

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Nowogrodzie Bobrzańskim w zakresie branży technologicznej.

1.2 Inwestor

Inwestorem jest:

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Nowogrodzie Bobrzańskim sp. z o. o.,
ul. Dąbrowskiego 10, 66-010 Nowogród Bobrzański.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- umowa zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Nowogrodzie Bobrzańskim sp. z o. o., a firmą:

ESKO - CONSULTING Sp. z o.o.
ul. Ślężna 112/38, 53-111 Wrocław,
- mapa do celów projektowych terenu oczyszczalni w skali 1:500,
- ustalenia z przedstawicielami Zamawiającego oraz wizje lokalne w terenie,
- koncepcja technologiczna pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodzie Bobrzańskim sporządzona przez firmę COMEKO S.C. M. Mąkowski, K. Przybył,
- decyzja o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko znak SGW.6220.02.2016.HK z dnia 08.01.2016 r.
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 02/CP/2016 z dnia 04.05.2016 r.
- decyzja o zwolnieniu z zakazów wykonywania robót oraz czynności na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią rzeki Bóbr nr 187/ZP/2015 z dnia 20 listopada 2015r.,
- projekt budowlany pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodzie Bobrzańskim wykonany przez ESKO - CONSULTING Sp. z o.o.,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące przepisy i normatywy.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w północno – wschodniej części miasta Nowogród Bobrzański na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków przy ul. Sportowej 2, na działkach o numerze ewidencji 502/6 i 517/3 w obrębie ewidencyjnym nr 0001 Nowogród Bobrzański. Powierzchnia istniejącej oczyszczalni ścieków w granicach ogrodzenia wynosi ok. 3,6 ha. Inwestycja częściowo znajduje się na obszarze zagrożenia powodziowego na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q 1%), a na jej realizację uzyskano decyzję o zwolnieniu z zakazów wykonywania robót oraz czynności na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią rzeki Bóbr nr 187/ZP/2015 z dnia 20 listopada 2015 r.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Ścieki komunalne z „prawobrzeżnej” części Nowogrodu Bobrzańskiego dopływają kanałem grawitacyjnym DN500 mm do głównej przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni ścieków, która przetłacza je do istniejącej komory rozprężnej przed ciągiem mechanicznego oczyszczania ścieków. Do komory rozprężnej za główną przepompownią ścieków doprowadzone są tłocznie ścieki z „lewobrzeżnej” części miasta wraz ze ściekami z Zakładu Karnego w Krzywańcu. Z terenów nieskanalizowanych ścieki odbierane są taborem asenizacyjnym, który dostarcza je do istniejącego punktu zlewnego zlokalizowanego przed terenem zamkniętym.

Ścieki z komory rozprężnej za pompownią główną trafiają na układ technologiczny oczyszczania ścieków, w którego skład wchodzi kolejno:

- część mechaniczna oczyszczania ścieków:

- 1) krata schodkowa i urządzenie do mechanicznego odwadniania skratek,
- 2) piaskownik typu PISTA i płuczka piasku,

- część biologiczna oczyszczania ścieków:

- 3) blok biologiczny złożony z umieszczonej współśrodkowo komory napowietrzania osadu czynnego oraz centralnie umieszczonego osadnika wtórnego radialnego i pompowni recyrkulacyjnej osadu,
- 4) stacja dawkowania koagulantu,
- 5) budynek dmuchaw i agregatu prądotwórczego,

- część osadowa:

- 6) zbiornik magazynowy osadu nadmiernego,
- 7) układ odwadniania i higienizacji osadu w budynku wielofunkcyjnym.

Piasek i skratki poddawane są higienizacji wapnem chlorowanym i wywożone na składowisko odpadów. Osad aktualnie odbierany jest przez Zakład Utylizacji Sp. z o.o., 66-400 Gorzów Wlkp. i wykorzystywany do upraw rolniczych bez przeznaczenia do spożycia i produkcji pasz.

3.1. Odbiornik ścieków

Ścieki oczyszczone z przedmiotowej oczyszczalni ścieków odprowadzane są poprzez istniejący wylot do rzeki Bóbr w 49+625 km jej biegu. Wylot w miejscu wprowadzenia ścieków do rzeki Bóbr zlokalizowany jest na działce o nr ewidencyjnym 517/3 obr. 0001 Nowogród Bobrzański. Rzeka oznaczona jest dz. 1843/1 obręb 0002 Nowogród Bobrzański. Ścieki oczyszczone do odbiornika kierowane są kanałem otwartym o szerokości dna 50 cm ułożonym ze średnim spadkiem 1,2 %.

Ścieki odprowadzane są na podstawie obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Zielonogórskiego znak OŚ.6341.93.2014 z dnia 29.12.2014 r. (ważne do 31.12.2018 r.).

4. OPIS PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII OCZYSZCZALNI

4.1. Szczegółowy zakres prac na terenie oczyszczalni ścieków obejmuje:

➤ budowę:

- przepompowni ścieków surowych o średnicy wew. 2500 mm,
- budynku mechanicznego podczyszczania ścieków wyposażonego w:
 - sito piaskownik, płuczkę piasku,
 - automatyczną zlewnię ścieków dowożonych,
- zbiornika retencyjno – uśredniającego o pojemności czynnej $V=226 \text{ m}^3$,
- komory zasuw ścieków oczyszczonych mechanicznie o średnicy wew. 2500 mm,
- dwóch sekwencyjnych reaktorów porcjowych o konstrukcji żelbetowej i pojemności $V= 1066 \text{ m}^3$ każdy,
- komory pomiarowej ścieków oczyszczonych o średnicy wew. 2000 mm,
- komory pomiarowej osadu nadmiernego o średnicy wew. 2000 mm,
- magazynu osadu odwodnionego o powierzchni składowania $F = 360 \text{ m}^2$,
- dróg i placów manewrowych,
- chodników,
- sieci technologicznych międzyobiektowych,

➤ rozbudowę:

- budynku wielofunkcyjnego o wiatę nad kontenerami osadu odwodnionego,

➤ przebudowę:

- istniejących sieci technologicznych,

➤ zmianę funkcji użytkowania obiektu:

- istniejącego bloku biologicznego z osadnikiem wtórnym na proj. komorę stabilizacji osadu z magazynem osadu,

➤ rozbiórkę:

- punktu zlewnego ścieków z komorą kraty ręcznej,
- węzła mechanicznego podczyszczania ścieków o konstrukcji żelbetowej, a w tym:
 - głównej przepompowni ścieków,
 - komory kraty ręcznej,
 - komory rozprężnej,
 - otwartych kanałów prostokątnych,
 - piaskownika typu PISTA,
 - rurociągów i kanałów towarzyszących o średnicy DN25 – 500 mm, wraz ze studniami betonowymi DN 1000 mm (3 szt.),
 - schodów betonowych (2 szt.),
 - wanny odciekowej
- skarp okalających istn. węzeł mechanicznego podczyszczania ścieków,
- zbiornika magazynowego osadu,
- frontowej (wschodniej) części ogrodzenia,
- konstrukcji żelbetowej – obiekt nieużytkowany zlokalizowany pod nowoprojektowanym budynkiem mechanicznego podczyszczania ścieków,

ponadto projektuje się:

➤ **demontaż urządzeń technologicznych:**

- budynek wielofunkcyjny - demontaż układu mechanicznego odwadniania osadu (w miejscu istn. układu przewiduje się montaż nowej linii mechanicznego odwadniania osadu wraz ze stacją przygotowania i dawkowania polielektrolitu oraz układu higienizacji osadu.
- w obiektach przeznaczonych do rozbiórki,
- w istniejącym bloku biologicznym tj. zgarniacza, koryt odpływowych, mieszadeł, (w miejscu istn. mieszadeł przewidziano montaż nowego mieszadła średnioobrotowego),
- urządzeń w istniejącym węźle mechanicznego oczyszczania ścieków, a w tym: kraty schodkowej, pomp w pompowni głównej, zastawek kanałowych, płuczki piasku, układu ewakuacji piasku (podnośnika wodno-powietrznego),

4.2. Projektowane procesy technologiczne:

Procesy technologiczne realizowane po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni ścieków:

- w części mechanicznej:
 - cedzenie na sicie bębnowym i odwodnienie skratek na przenośniku,
 - sedymentacja piasku w piaskowniku,
 - płukanie piasku z części organicznych w separatorze piasku oraz jego odwodnienie na przenośniku piasku,
- w sekwencyjnych reaktorach porcjowych:
 - nityfikacja,
 - denityfikacja,
 - sedymentacja osadu czynnego,
 - redukcja substancji organicznych.
- części osadowej:
 - stabilizacja tlenowa osadu,
 - zagęszczanie wstępne osadu ustabilizowanego,
 - odwadnianie mechaniczne osadu ustabilizowanego,
 - higienizacja osadu odwodnionego,
 - tymczasowe leżakowanie w magazynach osadu.

4.3. Opis pracy oczyszczalni po projektowanej rozbudowie i przebudowie

Ścieki komunalne z części miasta:

- „prawobrzeżnej” kanałem grawitacyjnym DN500 mm,
 - „lewobrzeżnej” i z Zakładu Karnego w Krzywańcu rurociągiem tłocznym Ø 160 PE,
- trafiać będą do projektowanej głównej przepompowni ścieków wyposażonej w 3 pompy zatapialne pracujące w układzie 2+1 awaria, skąd przetłoczone zostaną rurociągiem DN200

na urządzenie sitopiaskownika zlokalizowane w budynku mechanicznego podczyszczania ścieków.

Na sitopiaskowniku ścieki poddawane będą mechanicznemu podczyszczeniu i zostaną odprowadzone do zbiornika retencyjno-uśredniającego zlokalizowanego pod budynkiem. Skratki odcedzone na sicie bębnowym i odwodnione na przenośniku ślimakowym trafią do kontenera skratek, skąd po ich higienizacji wapnem palonym wywiezione będą na składowisko odpadów. Zsedymetowany piasek z piaskownika przenośnikiem ślimakowym trafi do płuczki piasku, gdzie zostanie on wypłukany z części organicznych odprowadzonych do zbiornika retencyjno – uśredniającego. Wypłukany piasek przenośnikiem piasku trafi do kontenera, a po jego higienizacji wywieziony zostanie na składowisko odpadów.

Ścieki odbierane taborem asenizacyjnym z terenów nieskanalizowanych, trafiać będą do automatycznej zlewni ścieków dowożonych zlokalizowanej w budynku mechanicznego podczyszczania ścieków. Przy budynku zlokalizowany będzie rurociąg z szybkozłączką do podłączenia wozu, czytnik kart magnetycznych, zawór czerpalny wody oraz szczelna betonowa wanna odciekowa. Ścieki i nieczystości powstałe w wyniku podłączania się wozu asenizacyjnego odprowadzane będą projektowanym kanałem Ø160 PVC do istniejącej studzienki przed przepompownią ścieków lub alternatywnie (ciśnieniowo) bezpośrednio na urządzenie sitopiaskownika.

Zbiornik retencyjno-uśredniający pełnić będzie funkcję wyrównawczą w przypadku wystąpienia wzmożonego napływu ścieków do oczyszczalni oraz zapewnić będzie wymaganą ilość ścieków podczas fazy napełniania reaktorów SBR. W zbiorniku zaprojektowano dwie pompy zatapialne, które przetłaczać będą ścieki do reaktorów SBR. Ścieki tłoczone będą naprzemiennie w zależności od faz w jakiej znajdować się będzie dany reaktor. Ponadto w zbiorniku retencyjno – uśredniającym zaprojektowano mieszadło szybkoobrotowe mające na celu okresowe mieszanie ścieków, co zapobiegać będzie sedymentacji zawiesin, a tym samym umożliwi uśrednienie składu zanieczyszczeń.

Na rurociągach tłocznych ścieków oczyszczonych mechanicznie zaprojektowano komorę zasuw, w której zamontowane będą zawory zwrotne, armatura odcinająca oraz dwie zasuwki z napędem elektrycznym. Zasuwki sterowane automatycznie kierować będą ścieki naprzemiennie w zależności od aktualnie napełnianego reaktora SBR.

W projektowanych sekwencyjnych reaktorach porcjowych SBR w procesie technologicznym oczyszczania ścieków wydziela się poszczególne fazy wraz z ich czasem trwania w 8 h cyklu pracy:

- 1) faza napełniania (denitryfikacja wstępna) – 2 h,
- 2) faza reakcji (nitryfikacji i mieszania) – 5,3 h,
- 3) faza sedymentacji (denitryfikacja) – 1,5 h,
- 4) faza dekantacji (odpływ) – 1 h,
- 5) faza przestoju (odprowadzanie osadu nadmiernego) – 0,20 h.

W reaktorach SBR zaprojektowano urządzenia technologiczne odpowiedzialne za prowadzenie poszczególnych faz tj.:

- turbiny napowietrzające,
- dekantery ścieków odprowadzające ścieki oczyszczone do odbiornika,
- pompy zatapialne osadu nadmiernego przetłaczanego do komory stabilizacji osadu

- układy pomiarowe odpowiedzialne za sterowanie procesami technologicznymi, w tym: sondy tlenowe, pomiary temperatury, sondy gęstości osadu, sondy do pomiaru azotu amonowego i azotanowego.

Ścieki po procesie sedymentacji odprowadzane są rurociągiem ścieków oczyszczonych Ø225PE do komory pomiarowej i dalej poprzez kanał grawitacyjny do odbiornika, którym jest rzeka Bóbr.

Osad nadmierny w fazie przestoju przetłaczany będzie pompami zatapialnymi z reaktorów SBR poprzez projektowaną komorę pomiarową osadu do komory stabilizacji osadu. W komorze pomiarowej osadu nadmiernego zaprojektowano przepływomierz zliczający ilość osadu odpompowanego, który sprzężony będzie z sygnałem pracy danej pompy osadu, co umożliwi niezależne odczyty sumarycznej ilości osadu odprowadzanego z danego reaktora.

Osad nadmierny trafiać będzie do zewnętrznego pierścienia istniejącego bloku biologicznego, który zaadaptowano na komorę stabilizacji osadu. W komorze stabilizacji zachowano układ napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilanego z istniejących dmuchaw zlokalizowanych w budynku dmuchaw i agregatu oraz przewidziano wymianę istniejących mieszadeł wolnoobrotowych na urządzenie średnioobrotowe.

Osad nadmierny w komorze stabilizacji poddawany będzie procesowi stabilizacji tlenowej i dalej poprzez istn. układ przelewowy odprowadzony zostanie do części centralnej (pierwotnie osadnika wtórnego) zaadaptowanej na zbiornik magazynowy osadu. Łączny czas przetrzymania osadu ustabilizowanego wynosić będzie ok. 18 d.

Osad ustabilizowany odprowadzany będzie częściowo istniejącym i projektowanym rurociągiem ssawnym na pompę nadawy pracującą na sucho w komorze istniejącej przepompowni osadu recyrkulowanego.

Osad projektowanym rurociągiem tłocznym trafiać będzie do pomieszczenia mechanicznego odwadniania osadu zlokalizowanego w budynku wielofunkcyjnym, gdzie następować będzie jego odwodnienie na nowoprojektowanej prasie taśmowej przy udziale polielektrolitu z nowoprojektowanej stacji przygotowania i dawkowania. Odwodniony i z higienizowany osad trafiać będzie do kontenerów na osad lub alternatywnie w okresie zimowym na przyczepę, którą przewieziony zostanie do magazynów osadu odwodnionego. Odcieki powstałe w wyniku odwadniania odprowadzone będą kanalizacją wewnętrzzakładową na początek układu oczyszczania ścieków.

5. BILANS ŚCIEKÓW

5.1. Założenia wstępne

Oczyszczalnia ścieków obecnie i docelowo będzie oczyszczała ścieki komunalne z aglomeracji Nowogród Bobrzański, która objęta jest system kanalizacyjnym podzielonym według usytuowania względem rzeki Bóbr, na dwie części: prawo- i lewobrzeżny oraz ścieki z Zakładu Karnego w Krzywańcu.

Do bilansu ścieków przyjęto:

- liczbę rzeczywistych mieszkańców odprowadzających ścieki do przedmiotowej oczyszczalni i wynosi ona **4546 Mk**,

- podłączenie do oczyszczalni perspektywicznej liczby mieszkańców wynoszącej **300 Mk** (zgodnie z wymaganiami dotyczącymi poziomu obsługi aglomeracji systemem zbiorczym kanalizacji aglomeracja ma być skanalizowana w min. 95%),
- dane zawarte w koncepcji oparte na informacji dotyczącej średniodobowej ilości ścieków produkowanych przez Zakład Karny w Krzywańcu wynoszącej 125 m³/d. Na podstawie średniodobowego przepływu oraz przyjętej zawartości BZT5 wahającej się w granicy 200 do 500 mg/dm³ (przyjęto 450mg/dm³) wyliczono obliczeniową ilość RLM w ściekach wynoszącą 938 RLM - do dalszych obliczeń przyjęto **950 RLM**.

Niezależnie do obliczeń przyjąć można ilość RLM pochodzącą z Zakładu Karnego w Krzywańcu na podstawie poniższych danych:

- liczba osób osadzonych - do 870 osób,
- przewidziane zakwaterowanie dla 19 osób w wydzielonym Domu Matki i Dziecka,
- kadra w liczbie około 45 osób,
- prowadzony przemysł – zakres prowadzonej pracy stolarsko-tapicerskiej nie wpływa na ilość powstałych ścieków oraz poziom ładunków zanieczyszczeń, a pracę na jego terenie prowadzić będą osoby osadzone,
- w zakładzie zlokalizowana jest pralnia obsługująca inne zakłady karne – na prowadzoną działalność zakład posiada pozwolenie wodnoprawne.

Biorąc pod uwagę powyższe łącznie do bilansu wliczyć można ok. 934 Mk, co jest zgodne z wartościami zawartymi w koncepcji.

Na podstawie wyżej przyjętych danych dotyczących liczby mieszkańców do dalszych obliczeń przyjęto równoważną liczbę mieszkańców wynoszącą 5800 RLM.

Biorąc pod uwagę rezerwę technologiczną uwzględniającą nierównomierność dopływów do oczyszczalni ścieków przyjętą na poziomie ok. 11 % (stosowany zakres 10 - 20%) ostateczna liczba równoważnych mieszkańców przyjęta do wymiarowania rozbudowywanego obiektu oczyszczalni ścieków wynosi **6500 RLM**.

5.2. Ilość ścieków doprowadzonych do oczyszczalni

Na podstawie przyjętego do wymiarowania przedmiotowej oczyszczalni ścieków okresu pomiarowego przyjęto poniżej wskazane „referencyjne” przepływy charakterystyczne:

- średni dobowy: $Q_{d\acute{s}r} = 845 \text{ m}^3/\text{d}$,
- maksymalny dobowy: $Q_{d\text{max}} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$,
- maksymalny godzinowy: $Q_{h\text{max}} = 95 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalny godzinowy w dobie o maksymalnym przepływie:
 $Q_{h\text{max,max}} = 145 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.3. Ilość zanieczyszczeń i jakość ścieków doprowadzonych do oczyszczalni

Przyjęto jednostkowe ładunki zanieczyszczeń dla wybranych wskaźników na poziomach:

$$\text{Łj BZT5} = 60 \text{ g O}_2/\text{Md}$$

$$\text{Łj CHZT} = 120 \text{ g O}_2/\text{Md}$$

$$\text{Łj zaw. og.} = 70 \text{ g/Md}$$

$$\text{Łj Nog.} = 11 \text{ g/Md}$$

Ustalono, że do oczyszczalni w ściekach surowych doprowadzony zostanie ładunek zanieczyszczeń w ilościach:

$$\text{Ł BZT5} = 6500 * 60 * 10^{-3} = \mathbf{390 \text{ kg O}_2/\text{d}}$$

$$\text{Ł CHZT} = 6500 * 120 * 10^{-3} = \mathbf{780 \text{ kg O}_2/\text{d}}$$

$$\text{Ł zaw. og.} = 6500 * 70 * 10^{-3} = \mathbf{455 \text{ kg O}_2/\text{d}}$$

$$\text{Ł Nog} = 6500 * 11 * 10^{-3} = \mathbf{71,5 \text{ kg O}_2/\text{d}}$$

Stąd wielkość wskaźników zanieczyszczeń w ściekach doprowadzanych do oczyszczalni będzie wynosić średnio:

$$\text{S BZT5} = 390/845 * 10^3 = 438 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

$$\text{S CHZT} = 780/845 * 10^3 = 923 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

$$\text{S zaw.og.} = 455/845 * 10^3 = 384 \text{ g/m}^3$$

$$\text{S N.og.} = 71,5/845 * 10^3 = 84,6 \text{ g/m}^3$$

5.4. Niezbędny stopień oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 lipca 2014 r. (Dz.U. 2014, poz. 1800) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych do wód i ziemi dla oczyszczalni od 2000 do 9 999 RLM powinny wynosić:

$$\text{BZT}_5 \leq 25 \text{ g/m}^3 \text{ lub } 90\%$$

$$\text{ChZT} \leq 125 \text{ g/m}^3 \text{ lub } 75\%$$

$$\text{Zaw.} \leq 35 \text{ g/m}^3 \text{ lub } 90\%$$

ponadto (z uwagi na rodzaj ścieków jakie będą trafiały do w/w obiektu oczyszczalni – ścieki komunalne inne niż ścieki bytowe) uwzględniono dodatkowo wymagania zawarte w §4 ust. 3 pkt. 2b ww. rozporządzenia w tym:

$$\text{pH} \quad 6,5 - 9,0$$

$$\text{N}_{\text{NH}_4} \leq 10 \text{ g/m}^3$$

$$\text{N}_{\text{NO}_3} \leq 30 \text{ g/m}^3$$

Z uwagi na fakt przyjmowania przez przedmiotową Oczyszczalnię ścieków dowożonych pochodzących ze zbiorników bezodpływowych projektowana w niniejszym opracowaniu

automatyczna zlewnia ścieków dowożonych dopuszczać będzie ścieki spełniające niżej wymienione warunki jakościowe:

CHZT/BZT ₅	≤	2
BZT ₅ /Nog	≥	4

6. ODPADY

Podczas prowadzenia procesów technologicznych w części mechanicznej oczyszczania ścieków powstają odpady w postaci skratek i piasku. W efekcie prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków następuje produkcja osadu nadmiernego kierowanego na część osadową oczyszczalni do komory tlenowej stabilizacji osadu, gdzie osad jest kondycjonowany (wiek osadu podnoszony jest do 33 dób), a następnie trafia do odwodnienia mechanicznego na prasie taśmowej. Osad odwodniony i zhygienizowany przeznaczony jest do rolniczego wykorzystania.

Skratki

Założono jednostkową ilość skratek na poziomie 10 dm³/Ma. Stąd dobowa ilość piasku wynosi:

$$V = 6500 \times 10/365 = 178 \text{ dm}^3/\text{d} \approx 0,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zawiesina mineralna

Założono jednostkową ilość piasku na poziomie 5 dm³/Ma. Stąd dobowa ilość piasku wynosi:

$$V = 6500 \times 5/365 = 0,1 \text{ m}^3/\text{d} = 100 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Osady ściekowe

Dobowy przyrost osadu wynosi:

$$X = 404 \text{ kg/d}$$

Ilość osadu ustabilizowanego przy założeniu uwodnienia 80% oraz redukcji suchej masy osadu na poziomie 25 % wynosi:

$$V = 303 \times 100 / (100-80) = 1,52 \text{ m}^3/\text{d}$$

Piasek i skratki po ich wstępnym oczyszczeniu i poddaniu higienizacji deponowane będą na składowisku odpadów. Osad odwodniony i zhygienizowany przewiduje się wykorzystywać rolniczo.

7. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, ENERGII I INNYCH SUROWCÓW

7.1. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody

Przewidywana ilość wykorzystywanej wody użytkowej ok. 2-3 m³/d.

7.2. Przewidywana ilość wykorzystywanych materiałów

Wapno palone – osad odwodniony

Do higienizacji komunalnych osadów ściekowych wykorzystywane jest wapno palone, które pozwala skutecznie ograniczyć występujące w nich drobnoustroje oraz eliminować nieprzyjemne zapachy. Szacunkowe zużycie wapna palonego:

- dawka: 200 kg/Mg
- dobową ilość osadu: 303 kg smo/d

$$\underline{X = 303 \text{ kg smo/d} \times 200 \text{ kg / Mg} = 61 \text{ kg/d} \approx 22 \text{ t/rok}}$$

Wapno chlorowane - skratki

Do higienizacji skratek wykorzystywane jest wapno chlorowane, które pozwala skutecznie ograniczyć występujące w nich drobnoustroje oraz eliminować nieprzyjemne zapachy. Szacunkowe zużycie wapna palonego:

- ilość skratek odciedzanych: 73 m³/rok,
- dawka: 8 kg/m³,

$$\underline{X = 73 \text{ m}^3/\text{a} \times 8 \text{ kg /m}^3 = 0,6 \text{ t/rok}}$$

Polielektrolit

W celu wspomaganie procesu odwadniania osadu stosowane są polielektrolity. Szacunkowe zużycie polielektrolitu wyniesie:

- dawka: 5 g/kg smo,
- dobową ilość osadu: 303 kg smo/d,

$$\underline{X = 303 \text{ kg smo/d} \times 0,005 \text{ kg/kg smo} = 1,52 \text{ kg/d}}$$

Uwaga: każda z ww. dawek poddana zostanie weryfikacji na etapie rozruchu technologicznego oczyszczalni po jej przebudowie i rozbudowie. Podane dawki traktować należy jedynie jako dawki wyjściowe.

8. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OBIEKTÓW

8.1. Sekwencyjny reaktor porcjowy (SBR)

Obliczenia technologiczne komór SBR

Tabela nr 1 przedstawia założenia i obliczenia podstawowych parametrów pracy projektowanych komór biologicznych SBR z uwzględnieniem uwag zawartych poniżej. Obliczeń dokonano w oparciu o standardy i wytyczne ATV-DVWK oraz na podstawie analizy własnej.

Uwagi do obliczeń:

1. Możliwe do uzyskania parametry technologiczne reaktorów SBR zapewniają wymaganą wydajność hydrauliczną oczyszczalni lecz nie zapewniają uzyskania stabilizacji tlenowej osadu, która realizowana będzie w projektowanej komorze stabilizacji tlenowej.
2. Obliczeniowe parametry mogą ulec istotnej zmianie wraz ze zmianą (w warunkach rzeczywistych) przyjętych założeń tj.:
 - ładunku zanieczyszczeń doprowadzonych do oczyszczalni,
 - redukcji ładunku zanieczyszczeń na części mechanicznej,
 - indeksu osadu.
3. Możliwe korekty parametrów procesowych dotyczą:
 - stężenia/zapasu osadu (przy zwiększającym się indeksie osadu stężenie to powinno być zmniejszone),

- objętości porcji.
4. W trakcie rozruchu oczyszczalni będzie istniała konieczność potwierdzenia przyjętych założeń, a w razie ich zmiany ewentualnego dokonania korekty przyjętych parametrów technologicznych.

Tabela nr 1. Założenia i obliczenia podstawowych parametrów pracy komór biologicznych oraz magazynu osadu odwodnionego.

PRZEPIŁYWY ŚCIEKÓW			
Przeptyw średni dobowy	Qśrd	845	m3/d
Przeptyw maksymalny dobowy	Qmaxd	1300	m3/d
Przeptyw maksymalny godzinowy	Qmaxh	95	m3/h
ŁADUNKU ZANIECZYSZCZEŃ NA DOPŁYWIE DO OCZYSZCZALNI			
Ładunek BZT5 (do ocz.śc.)	ŁBZT5	390,0	kgO2/d
Ładunek zaw.og. (do ocz.śc.)	Łzaw.og.	455,0	kg/d
Ładunek CHZT (do ocz.śc.)	ŁCHZT	780,0	kg/d
Ładunek Nog (do ocz.śc.)	ŁNog	71,5	kg/d
Ładunek Pog (do ocz.śc.)	Łpog	11,7	kg/d
PRZYJĘTE POZIOMY REDUKCJI ŁADUNKU ZANIECZYSZCZEŃ NA CZĘŚCI MECHANICZNEJ			
Redukcja na kracie i piaskowniku ŁBZT5	%	5,0%	-
Redukcja na kracie i piaskowniku Łzaw.og	%	5,0%	-
Redukcja na kracie i piaskowniku ŁCHZT	%	5,0%	-
Redukcja na kracie i piaskowniku ŁNog	%	0,0%	-
Redukcja na kracie i piaskowniku Łpog	%	0,0%	-
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH - PO MECHANICZNYM PODCZYSZCZENIU			
Ładunek BZT5 do biol.	łBZT5	370,5	kgO2/d
Ładunek zaw.og. do biol.	łzaw.og.	432,3	kg/d
Ładunek CHZT do biol.	łCHZT	741,0	kg/d
Ładunek Nog. do biol.	łNog	71,5	kg/d
Ładunek Pog. do biol.	łPog	11,7	kg/d
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH - DOPŁYW			
Stężenie BZT5 w dopływie (po red. na cz. mech.)	Sp BZT5	438	mg/l
Stężenie zawiesiny ogólnej w dopływie (po red. na cz. mech.)	Sp Zog	512	mg/l
BILANS AZOTU			
Stężenie azotu amonowego do usunięcia w nityfikacji	SNH4-nitr	65	mg/l
stężenie azotu Kiejdała w dopływie	Sp-TKN	84,6	mg/l
stężenie azotu Kiejdała usuwany z osadem nadmiernym	STKN-ON	18	mg/l
azot azotanowy w odpływie	SkNorg	2	mg/l
azot azotanowy do usunięcia w procesie denityfikacji	SNO3-denit	53	mg/l
azot azotanowy w odpływie z OS	Sk-NO3	12	mg/l
BILANS FOSFORU			
Fosfor do bud. komórek heterotroficznych	Pm	4,4	mg/l
Fosfor usuwany w procesie defosfatacji	Pdef.	2,2	mg/l
Fosfor usuwany w procesach biologicznych oczyszcz.	Pbio	6,6	mg/l
Fosfor strącony chemicznie	Pchem	0	mg/l
Ilość reaktorów	n	2	szt.
Liczba cykli	mz	3	-

Czas trwania cyklu	tz	8	h
Czas trwania fazy napełniania (denitryf. wstępna)	tn	2	h
Czas trwania fazy reakcji (nitryfikacja i mieszanie)	tR	5,3	h
Czas trwania fazy sedimentacji (+denitryfikacja)	t _{sed}	1,5	h
Czas trwania fazy dekantacji (odpływu)	tdek	1	h
Czas trwania fazy przestoju (odpr. os. Nadm.)	tp	0,25	h
Zdolność denitryfikacji	Z	0,1	-
Współczynnik Vd/Vr - iloraz objętości strefy denitryfikacji i objętości reaktora	Vd/Vr	0,2	-
Wiek osadu min. dla przyrostu mikroorg.	WO min	6,6	d
Temperatura onliczeniowa	T	12	st. C
Wiek osadu z uwagi na nityf. i denitryf.	WO min(N,D)	8	d
Wiek osadu projektowany	WO	15	d
Współczynnik oddychania endogennego	FT	0,8	-
Dobowy przyrost osadu z defosfatacji	ΔGp bio	17	kgsmo/d
Dobowy przyrost osadu z rozkładu zw. węgla	ΔGc	387	kgsmo/d
Całkowity przyrost osadu	ONd	404	kgsmo/d
Masa osadu w reaktorze	G	6060	kgsmo/d
Wymagana masa osadu w reaktorze	Gr	9235	kg
Stężenie osadu czynnego (3,5 - 5 kg sm/m ³)	SMr	4,5	kgsm/m ³
Objętość SBR z uwagi na sm osadu czynnego	Vr1	1026	m ³
Objętość SBR z uwagi na ilość ścieków dopł. do OS	Vr2	1085	m ³
Objętość reaktora przy pełnym napełnieniu (h awaria = 5,4 m)	Vr	1085	m ³
Objętość reaktora projektowana	Vr proj	1066	m ³
Współczynnik dekantacji	fDmax	0,35	-
Skorygowany współczynnik dekantacji	fDmax proj	0,36	-
Skorygowane stężenie osadu czynnego	SMr proj	4,3	kgsm/m ³
Indeks osadu	ISV	113	mg/l
WYSOKOŚĆ ZWIERCIADŁ W PROJ. REAKTORACH SBR			
Wys. zwierciadła przy pełnym napełnieniu	hw	5,3	m
Wysokość zwierciadła minimalna	hw min	3,4	m
Wysokość osadu czynnego	hos	2,5	m
Wysokość buforowa	Δh	0,9	m
MAKSYMALNA POJEMNOŚĆ PORCJI ŚCIEKÓW			
Średnica SBR	D	16	m
Powierzchnia SBR	F	201,1	m ²
Pojemność porcji max.	Vws	373	m ³
POWIERZCHNIA MAGAZYNU OSADU ZAG.			
Wysokość składowania osadu	hskł.	0,8	m
Obniżka uwodnienia w proc. stabilizacji	U	25	%
Stopień zagęszczenia - zawartość smo w osadzie zagęszczonym	U z-m	20	%
Okres magazynowania osadu	Tm o-z	145	d
Dobowa ilość smo do zagęszczenia	ON1	303	kgsmo/d
Dobowa objętość osadu zagęszczonego	ONz	1,52	m ³ /d
Minimalna powierzchnia magazynowa osadu zagęszczonego	Fmag. o-z	275,5	m ²

OBLICZENIOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA TLEN W REAKTORACH			
Wymagane stężenie tlenu w reaktorach	Cx	2	mg/l
Współczynnik uderzeniowy zużycia tlenu do rozkł. CO2	fC	1,15	
Współczynnik uderzeniowy zużycia tlenu (wzg stos. Ł N TKN 2h / Ł Nsr)	fN	2,0	
Temperatura ścieków	T	16	C
Dobowe zużycie tlenu w proc. rozkładu węgla	OV d,C	447	kgO2/d
Dobowe zużycie tlenu w proc. rozkładu węgla pokrywane przez proc. denitryf.	OV d,D	130	kgO2/d
Dobowe zużycie tlenu w proc. rozkładu węgla pokrywane przez proc. nityfikacji	OV d,N	236	kgO2/d
ZAPOTRZEBOWANIE NA TLEN	OVh	35	kgO2/d
stężenie nasycenia tlenem	Cs (10°C)	11,3	mg/l
stężenie nasycenia tlenem	Cs (20°C)	9	mg/l
Maksymalna dobowo wymagana ilość tlenu doprowadzonego do komór osadu czynnego	OCd (10°C)	939	kgO2/d
Maksymalna dobowo wymagana ilość tlenu doprowadzonego do komór osadu czynnego	OCd (20°C)	1076	kgO2/d
Maksymalna godzinowa wymagana ilość tlenu dopr. do komór osadu czynnego	OCh (10°C)	37	kgO2/h
Maksymalna godzinowa wymagana ilość tlenu dopr. do komór osadu czynnego	OCh (20°C)	43	kgO2/h
Współczynnik transferu tlenu	α	0,9	
Rzeczywista maksymalna godzinowa wymagana ilość tlenu dopr. do komór osadu czynnego	OChα (10°C)	41,4	kgO2/h
Rzeczywista maksymalna godzinowa wymagana ilość tlenu dopr. do komór osadu czynnego	OChα (20°C)	47,5	kgO2/h
Zapotrzebowanie na powietrze doprowadzane do komór osadu czynnego	ZP	729,3	m3/h

8.2. Zbiornik retencyjno – uśredniający

Ścieki surowe doprowadzone tłocznie z projektowanej przepompowni ścieków surowych, i oczyszczone mechanicznie w bud. Mechanicznego oczyszczania ścieków trafią będą do projektowanego zbiornika retencyjno – uśredniającego, którego pojemność obliczono na podstawie:

- przepływu maksymalnego godzinowego w dobie o maksymalnym przepływie wynoszącego $Q_{h,max,max} = 145 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czasu trwania cyklu w dobie o maksymalnym przepływie $t_z = 6 \text{ h}$,
- liczby projektowanych reaktorów porcjowych $n = 2$,
- czasu trwania etapu napełniania zbiornika SBR przy napełnianiu porcjowym przyjęto 25% czasu trwania całego cyklu – $t_f = 1,5 \text{ h}$,

stąd:

$$V = Q_{max,max} * (t_z/n - t_f) = 218,0 \text{ m}^3$$

Do projektu przyjęto zbiornik o pojemności czynnej $V_{cz} = 226,0 \text{ m}^3$.

8.3. Magazyn osadu odwodnionego

Osad ustabilizowany poddany procesowi mechanicznego odwadniania i higienizacji deponowany będzie tymczasowo w projektowanych magazynach osadu odwodnionego. Powierzchnię magazynu wyliczono na podstawie:

- przyjętej wysokości składowania osadu odwodnionego – $h = 0,8$ m,
- ilości osadu na dobę wynosząca $1,52$ m³/d,

$$F_{min} = (145 \text{ d} * 1,52 \text{ m}^3/\text{d}) / 0,8 = 275,5 \text{ m}^2$$

Do projektu przyjęto magazyn o powierzchni składowania $F_s = 360$ m².

9. OPIS PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

9.1. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH (rys. 2)

Obiekt przepompowni zaprojektowano jako okrągły prefabrykowany wykonany z kręgów o średnicy DN 2500 mm, przykryty prefabrykowaną żelbetową płytą pokrywową. W przepompowni projektuje się montaż 3 szt. pomp zatapialnych pracujących w układzie 2+1 awaria oraz hydrostatycznego czujnika poziomu odpowiedzialnego za załączanie i wyłączenie urządzeń w zależności od poziomu napełnienia. W przypadku awarii sondy projektuje się jako awaryjne wyłączenie pomp dwa czujniki pływakowe poziomu min. i max.

Ponadto w komorze przepompowni zaprojektowano dwie rury wentylacyjne o średnicy Ø110PVC zakończone wyprowadzonymi ponad płytę pokrywową kominkami wentylacyjnymi.

W płycie pokrywowej zaprojektowano otwór żłazowy o średnicy Ø600 mm przykryty włazem typu lekkiego osadzonym na zawiasach oraz otwór montażowy pomp o wym. 1,6 x 0,8 m przykryty włazem dwudzielny o wym. 1,7 x 0,9 m wykonany ze stali min. 1.4301. W przepompowni zaprojektowano dodatkowo drabinę żłazową oraz poręcze chwytne – elementy wykonane ze stali 1.4301.

Parametry dobranych urządzeń – pompy zatapialne 3 szt.:

- wydajność jednego agregatu: 28,7 l/s,
- wydajność max. przy współpracy dwóch równolegle działających agregatów: 40 l/s,
- wysokość podnoszenia: 5,92 m s.w.,
- moc nominalna: 3,1 kW,
- wersja silnika: Ex,
- stopień ochrony: IP 68,
- klasa izolacji: F,
- pompy współpracujące z falownikami - wydajność dwóch równolegle pracujących pomp - 40 l/s przy ~ 48 Hz.

Wyposażenie dodatkowe: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, prowadnice ze stali min. 1.4301, łańcuch ze stali min. 1.4301.

9.2. BUDYNEK MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I ZBIORNIK RETENCYJNO – UŚREDNIAJĄCY (rys. 3)

Zaprojektowano budynek mechanicznego podczyszczania ścieków o wymiarach wewn. 6,25 x 10,25 m oraz powierzchni użytkowej 64 m². Bezpośrednio pod budynkiem zaprojektowano żelbetowy zbiornik retencyjno – uśredniający o pojemności czynnej $V = 226 \text{ m}^3$.

W budynku zaprojektowano urządzenie sitopiaskownika, do którego ścieki tłoczone są z przepompowni ścieków surowych rurociągiem DN200 mm. Na urządzeniu ścieki poddawane będą wstępnemu oczyszczeniu ze skratek na sicie bębnowym i piasku w piaskowniku. Skratki i piasek ewakuowane będą z urządzenia zintegrowanymi przenośnikami ślimakowymi. Piasek trafiać będzie bezpośrednio do projektowanego urządzenia separatora i płuczki piasku, gdzie oczyszczony zostanie z części biologicznej, a skratki odprowadzane będą do kontenera skratek po ich częściowym wypłukaniu i odwodnieniu na przenośniku.

Piasek po procesie płukania w urządzeniu płuczki piasku zostanie odwodniony na przenośniku ślimakowym i odprowadzony do kontenera piasku. Odcieki z płuczki piasku trafiać będą rurociągiem stalowym DN150 st. 1.4301 do zbiornika retencyjno – uśredniającego.

Ścieki oczyszczone na urządzeniu sito-piaskownika odprowadzone będą rurociągiem DN250 st. 1.4301 bezpośrednio do zbiornika retencyjno – uśredniającego. Ponadto w przypadku awarii urządzenia sito-piaskownika zaprojektowano rurociąg awaryjny DN250 mm wraz z dwoma zasuwami nożowymi DN 250 mm zlokalizowanymi przy wlocie do urządzenia.

W budynku zlokalizowano również urządzenie automatycznej zlewni ścieków dowożonych z przylegającą do północnej ściany zewnętrzną żelbetową wanną odciekową i punktem czerpalnym wody DN20 mm wykorzystywanym do utrzymania czystości.

Stacja podczas spustu ścieków dowożonych z wozu asenizacyjnego dokonuje ilościowego pomiaru ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny DN 125mm, jak również jakościowego pomiaru ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, przewodności i temperatury. Ścieki ze zlewni odprowadzane będą rurociągiem DN125 mm wariantowo do studzienki przed przepompownią ścieków surowych lub ciśnieniowo na urządzenie sitopiaskownika.

Stacja zlewca pozwala na szybkie identyfikowanie dostawców poprzez otrzymane transponderowe identyfikatory, a komputer uniemożliwia zrzut przez osoby nieuprawnione.

Automatyka stacji zlicza ilość oddanych ścieków przez poszczególnych dostawców i sumuje je na ich indywidualnych kontach. Dane te (tzn. ilość oddanych ścieków oraz data i godzina poszczególnych zrzutów) gromadzone są niezależnie od przekazania ich do głównej dyspozytorni na karcie pamięci SD, którą można odczytać na komputerze PC.

Stacja uruchamiana jest za pomocą klucza lub karty identyfikacyjnej, po czym otwierana jest zasuwą elektryczna na dopływie do kontenera zlewego. Układ pomiaru poziomu zabezpiecza przed ewentualnym przepełnieniem stacji zlewnej, w razie konieczności zamykając zawór elektryczny.

Projektowana stacja zlewca odpowiada rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. 2002 nr 188 poz. 1576).

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym oraz popłuczyny powstałe w wyniku procesu płukania piasku trafiać będą na zbiornik retencyjno-uśredniający, który zlokalizowano bezpośrednio pod budynkiem mechanicznego oczyszczania ścieków. Zbiornik realizowany jako żelbetowy o pojemności czynnej $V=226 \text{ m}^3$ oraz wymiarach wew. – średnica 8,0 m; głębokość 5,0 m.

W zbiorniku zaprojektowano dwie pompy zatapialne pracujące w układzie 1+1 awaria, które przetłaczać będą ścieki do reaktorów SBR rurociągami tłocznymi DN 200 z zabudowaną na nich w wydzielonej komorze zasuw armaturą odcinającą i zwrotną DN200mm.

Ponadto w zbiorniku retencyjno – uśredniającym zaprojektowano mieszadło szybkoobrotowe (osadzone na prowadnicy stalowej ze stali min. 1.4301) mające na celu okresowe mieszanie ścieków.

Dostęp do zaprojektowanych urządzeń przewidziano poprzez projektowane otwory montażowe w posadzce budynku mechanicznego oczyszczania ścieków, a zarazem płycie stropowej zbiornika. Otwór montażowy mieszadła zaprojektowano o wym. 0,9 x 0,9 m przykryty włazem dostępowym (st. 1.4301), a otwór montażowy pomp o wym. 1,5 x 0,8 m przykryty włazem dostępowym dwudzielnym (st. 1.4301). Włazy osadzić szczelnie w sposób uniemożliwiający przedostawaniu się oparów ze zbiornika retencyjno – uśredniającego do pomieszczenia mechanicznego oczyszczania ścieków. Ponadto w zbiorniku zaprojektowano dwie rury wentylacyjne o średnicy DN 200 mm umożliwiające grawitacyjne przewietrzanie komory (szczegóły wg branży sanitarnej).

Wszystkie przejścia projektowanych rurociągów przez ściany i strop komory realizować jako szczelne.

Parametry technologiczne urządzenia sito-piaskownika:

- nominalna przepustowość urządzenia 40 l/s
- stopień usuwania piasku <0,2 mm do 90%,
- prześwit sita 6 mm,
- napędy o mocy max. 1,5 kW z zabezpieczeniem EX,
- wykonanie stal nierdzewna min. 1.4301.

Parametry technologiczne urządzenia płuczki piasku:

- wydajność urządzenia 0,3 - 0,5 m³/h, płukanego piasku
- zawartość organiki na wyjściu < 3%,
- zawartość suchej masy piasku na wyjściu ≥70%,
- max. moc silnika (mieszadło) 0,37 kW,
- max. moc silnika (przenośnik) 0,55kW,
- wersja silników: z zabezpieczeniem EX,
- wykonanie stal nierdzewna min. 1.4301.

Parametry techniczne kompletnego zestawu automatycznej zlewni ścieków dowożonych:

- stacja wyposażona w panel sterujący,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN 125 ze stali kwasoodpornej,
- ciąg spustowy Ø125 mm wraz ze sterowaniem,

- rura doprowadzająca ścieki zakończona złączem strażackim,
- zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym,
- rura odprowadzająca ścieki zakończona odpowiednim złączem,
- sprężarka,
- moduł pomiarowy z kolektorem płuczącym (pH, przewodność, temperatura),
- czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców,
- identyfikatory dostawców (min. 10 szt.),
- program do archiwizacji danych oraz drukarka.

Szczegółowe parametry techniczne:

- przepustowość do 180m³/h,
- zasilanie 3 LNPE 400V 50Hz,
- doprowadzenie zasilania kabel YKYżo 5 x 6 mm²,
- maksymalny pobór mocy 9 kW,
- pobór mocy:
 - układ sterowania 200 W,
 - sprężarka 1500 W,
 - pobierak prób 400 W,
- pobór wody dla układu płuczącego 20 litrów / cykl,
- sprężone powietrze Pu = 0,4 ÷ 0,6 MPa,
- mierzone parametry:
 - objętość ścieków w zakresie prędkości przepływu 0 ÷ 3000 dm³/min,
 - pH (elektroda) 2 ÷ 14 pH,
 - temperatura 0 ÷ 50 °C,
 - indukcyjny pomiar przewodności 0 ÷ 20 m S,
- przyłącze (szybkozłącze typu strażackiego) 110 mm,
- wykonanie materiałowe stal kwasoodporna min. 1.4301.

Parametry mieszadła szybkoobrotowego:

Mieszadło szybkoobrotowe dobrano na podstawie zapotrzebowania na mocy w zbiornikach retencyjnych. Przyjęto zapotrzebowanie na poziomie 6 - 8 W/m³ oraz dobrano urządzenie o parametrach:

- moc znamionowa 2,5 kW,
- prędkość obrotowa 700 – 900 obr/min
- średnica wirnika 320 - 400 mm,
- klasa izolacji silnika H
- wersja silników: z zabezpieczeniem Ex,
- materiał wirnika nie gorszy niż stal kwasoodporna ASTM316L,
- wyposażony w osłonę antywirową wirnika.

w komplecie prowadnica, łańcuch do wyciągania mieszadła oraz komplet mocowań – elementy wykonane ze stali min. 1.4301.

Parametry pomp zatapialnych w zbiorniku retencyjno-uśredniającym:

Wydajność pomp zainstalowanych w zbiorniku retencyjnym dobrano na podstawie wyliczeń maksymalnej pojemności porcji (patrz tabela nr 1), która wynosi $V_{ws} = 378 \text{ m}^3$ przy założeniu jej występowania podczas $Q_{hmax} = 95 \text{ m}^3/\text{h}$.

Biorąc pod uwagę powyższe oraz przy założeniu, że w zdarzeniach takich czas napełnienia reaktora SBR można przedłużyć o 1 h z równoległym prowadzeniem fazy reakcji obliczeniowa wydajność agregatu wynosić powinna $\sim Q = 35 \text{ l/s}$.

W projekcie zastosowano dwa agregaty pompowe pracujące w układzie 1+1 awaria o parametrach:

- wydajność jednego agregatu: 43 l/s
- wysokość podnoszenia: 9,15 m s.w.,
- moc znamionowa: 5,9 kW,
- wersja silnika: Ex,
- stopień ochrony: IP 68,
- pompy współpracujące z falownikami - wydajność jednej pompy 35 l/s przy $\sim 46 \text{ Hz}$,
- klasa izolacji: F.

Wyposażenie dodatkowe: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, prowadnice ze stali min. 1.4301, łańcuch ze stali min. 1.4301.

9.3. KOMORA ZASUW – ŚCIEKI SUROWE (rys. 4)

Komorę zasuw zaprojektowano jako obiekt prefabrykowany betonowy o średnicy $D=2500\text{mm}$. W studni zaprojektowano 2 zasuw nożowe z napędami elektrycznymi o średnicy DN200mm w celu umożliwienia kierowania przepływu ścieków na poszczególne reaktory SBR oraz dwie zasuw nożowe DN200 mm z napędem ręcznym do odcięcia napływu ścieków w przypadku konieczności demontażu projektowanych zaworów zwrotnych DN200 mm. Kształtki kołnierzowe zaprojektowano o średnicy DN 200 mm w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego.

W płycie pokrywowej zaprojektowano otwór złazowy umożliwiający zejście obsługi, przykryty włazem szczelnym typu lekkiego o średnicy $D=600 \text{ mm}$. Wentylację grawitacyjną zaprojektowano z rur o średnicy $\text{Ø}110 \text{ PVC}$ zakończonych kominkiem wentylacyjnym. Stopnie złazowe zaprojektowano jako stalowe klamry o szerokości 15cm w układzie drabinowym w powłoce tworzywowej antypoślizgowej położone w odległości 30cm.

9.4. SEKWENCYJNE REAKTORY PORCJOWE SBR (rys. 5)

Na potrzeby biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano dwa sekwencyjne reaktory porcjowe o średnicy $D = 16,0 \text{ m}$ każdy oraz o głębokości czynnej 5,3 m. Obiekty posadowione częściowo pod powierzchnią terenu na głębokości ok. 2,5 m. Zbiorniki zaprojektowano jako przykryte.

Przewidziano wykonanie trzech otworów dostępowych dla zainstalowanych urządzeń (pompy osadu nadmiernego, napędu dekantera, układów pomiarowych) przykrytych pokrywami st.

1.4301 oraz jednego otworu montażowego dla aeratora powierzchniowego – otwór przykrywany konstrukcją lekką łatwo demontowaną wykonaną z laminatu poliestrowego docieplonego. W pokrywie przewidziano montaż kominka wentylacyjnego DN 150 mm ze stali min. 1.4301.

Pomiędzy reaktorami zaprojektowano pomost dostępowy umożliwiający wejście obsługi na reaktory SBR i wykonanie czynności eksploatacyjnych w tym m.in. montaż/demontaż napędu dekantera oraz pompy osadu nadmiernego.

W płycie pokrywowej zbiorników zaprojektowano montaż kominków wentylacyjnych DN200 mm (po 3 szt. na reaktor) osadzonych w przejściach szczelnych i umożliwiających cyrkulację powietrza wewnątrz reaktorów oraz wentylator wyciągowy osadzony na rurze wentylacyjnej DN 200 mm (po 1 szt. na reaktor).

Ścieki skierowane tłocznie ze zbiornika retencyjno – uśredniającego poprzez komorę zasuw trafić będą naprzemiennie na sekwencyjne reaktory porcjowe SBR rurociągami o średnicy Ø225 PE, gdzie w procesie technologicznym oczyszczania ścieków wydzielono poszczególne fazy wraz z ich czasem trwania – zgodnie z pkt. 4.3.

W reaktorach SBR zaprojektowano urządzenia technologiczne odpowiedzialne za prowadzenie i funkcjonowanie poszczególnych faz tj.:

- turbiny napowietrzające,
- dekantery ścieków odprowadzające ścieki oczyszczone do odbiornika rurociągiem stalowym DN200 mm st. 1.4301 (w odcinku wewnętrznym zbiornika) i dalej rurociągiem Ø225PE do proj. studzienki So7 poprzez komorę pomiarową ścieków oczyszczonych,
- pompy zatapialne osadu nadmiernego przetłaczanego rurociągiem DN 100 st. 1.4301 (w odcinku wewnętrznym zbiornika) i dalej rurociągiem Ø125 PE do komory stabilizacji osadu,
- układy pomiarowe odpowiedzialne za sterowanie procesami technologicznymi, w tym: sondy tlenowe, pomiary temperatury, sondy gęstości osadu, sondy azotu amonowego i azotanowego.

Parametry techniczne dobranego urządzenia do napowietrzania ścieków:

Na podstawie obliczeń zapotrzebowania na tlen w reaktorach SBR zaprojektowano turbinę napowietrzającą o otwartej konstrukcji wirnika i ukierunkowanych łopatkach zapewniającą intensywne napowietrzanie i efektywne mieszanie ścieków:

- średnica wirnika: 2 000 mm,
- wydajność napowietrzania: 40 - 75 kg O²/h,
- napęd: do 37 kW,
- wykonanie materiałowe: stal 1.4301,
- prędkość obrotowa: ~ 32 - 53 [1/min],
- materiał: stal nierdzewna AISI 304
- kompletna konstrukcja wsporcza, pływaki, szafa zasilająco-sterująca zgodnie z wytycznymi wybranego producenta.

Parametry techniczne urządzenia do dekantacji ścieków oczyszczonych:

Na podstawie:

- przyjętego czasu trwania fazy dekantacji wynoszącego 1h,
- $Q_{d\acute{s}r} = 845 \text{ m}^3/\text{d}$,
- ilości cykli w ciągu doby $N_c = 3$,
- ilości reaktorów biologicznych $n = 2$,

$$Q = 845 / (3 * 2) = 140 \text{ m}^3/\text{h}$$

wymagana minimalna wydajność dekantera wynosi $140 \text{ m}^3/\text{h}$.

W reaktorach SBR zaprojektowano urządzenie o parametrach:

- przyjętego czasu fazy dekantacji wynoszącego $240 \text{ m}^3/\text{h}$,
- średnica wylotu $\text{DN } 200 \text{ mm}$,
- moc napędu $N = 0,55 \text{ kW}$,
- wykonanie materiałowe: konstrukcja nośna, rury spustowe, ciągnio, napęd - stal 1.4301; tuleje ślizgowe – poliamid.

Parametry pomp zatopialnych osadu nadmiernego:

Wydajność pomp zainstalowanych w reaktorach SBR obliczono na podstawie:

- przyjętej ilości osadu nadmiernego wynoszącej $\sim 6,7 \text{ m}^3/\text{cykl}$ pracy pojedynczego zbiornika,
- czasu pracy pompy wynoszącego $0,20 \text{ h}$,

stąd:

$$Q_p = 6,7 \text{ m}^3 / 0,20 \text{ h} = 33,5 \text{ m}^3/\text{h} = 9,3 \text{ l/s}$$

W projekcie zastosowano dwa agregaty pompowe (po jednym na reaktor) o parametrach:

- wydajność jednego agregatu: $12,3 \text{ l/s}$,
- wysokość podnoszenia: $3,8 \text{ m s.w.}$,
- moc znamionowa: $1,3 \text{ kW}$,
- wersja silnika: Ex ,
- stopień ochrony: $\text{IP } 68$,
- klasa izolacji: F .

Wyposażenie dodatkowe: stopa z kolanem sprzęgającym, uchwyt sprzęgający, prowadnice i łańcuch ze stali min. 1.4301.

9.5. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (rys. 6)

Komorę zaprojektowano jako obiekt prefabrykowany betonowy o średnicy $D=2000\text{mm}$. W studni zaprojektowano montaż jednej zasuwy klinowej o średnicy $\text{DN}200$ do odcięcia napływu ścieków w przypadku konieczności wymiany przepływomierza elektromagnetycznego $\text{DN}200\text{mm}$. Drugą zasuwą klinową $\text{DN } 200\text{mm}$ odcinającą napływ

ścieków surowych zlokalizowano przed komorą pomiarową jako podziemną, wyposażoną w trzpień do zasuw przykryty w końcowej części skrzynką. Ponadto przed przepływomierzem zaprojektowano kształtkę montażową DN200 mm umożliwiającą łatwiejszy montaż/demontaż urządzenia.

W płycie pokrywowej zaprojektowano otwór złazowy umożliwiający zejście obsługi, przykryty włazem szczelnym ze stali 1.4301 o średnicy D=600mm wyposażony w kominek wentylacyjny. Stopnie złazowe zaprojektowano jako stalowe klamry o szerokości 15cm w układzie drabinowym w powłoce tworzywowej antypoślizgowej położone w odległości 30cm.

Parametry techniczne przepływomierza elektromagnetycznego do pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych:

- średnica nominalna DN 200 mm,
- zakres pomiarowy: 10 – 1080 m³/h,
- rodzaj wykładziny nie gorszy niż guma techniczna twarda,
- przyłącze kołnierzowe,
- liczydło rozdzielne,
- stopień ochrony:
 - liczydło elektroniczne: nie gorsze niż IP 65,
 - czujnik przepływu nie gorsze niż IP 67.

Liczydło osadzić w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków.

9.6. KOMORA ZASUW - OSAD NADMIERNY (rys. 7)

Komorę zasuw zaprojektowano jako obiekt prefabrykowany betonowy o średnicy D=2000mm. W studni zaprojektowano 3 zasuw nożowe o średnicy DN100 do odcięcia napływu osadu nadmiernego w przypadku konieczności demontażu projektowanych zaworów zwrotnych DN200 mm lub przepływomierza elektromagnetycznego DN100 mm. Kształtki kołnierzowe zaprojektowano o średnicy DN 100 mm w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego.

W płycie pokrywowej zaprojektowano otwór złazowy umożliwiający zejście obsługi, przykryty włazem szczelnym ze stali 1.4301 o średnicy D=600mm wyposażonym w kominek wentylacyjny. Stopnie złazowe zaprojektowano jako stalowe klamry o szerokości 15cm w układzie drabinowym w powłoce tworzywowej antypoślizgowej położone w odległości 30cm.

Parametry techniczne przepływomierza elektromagnetycznego do pomiaru przepływu osadu nadmiernego:

- średnica nominalna DN 100 mm,
- zakres pomiarowy: 2,4 – 280 m³/h,
- rodzaj wykładziny nie gorszy niż guma techniczna twarda,
- przyłącze kołnierzowe,
- liczydło rozdzielne,
- stopień ochrony:
 - liczydło elektroniczne: nie gorsze niż IP 65,
 - czujnik przepływu nie gorsze niż IP 67.

Liczydło osadzić w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków.

9.7. RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE (profile rys 10 – 15)

Zaprojektowano następujące sieci międzyobiektowe:

- rurociąg ścieków surowych do przepompowni ścieków (Sistn.4 – OB.4) o średnicy Ø500 PVC i długości 1,0 m,
- odcinek rurociągu ścieków surowych z lewobrzeżnej części miasta (przebieg do układu projektowanego B1 – OB.4) o średnicy Ø 160 PE i długości 23,5 m,
- rurociągi ścieków surowych oraz ścieków po części mechanicznej (Sb1, Sb1' – Sb7, Sb7') na reaktory SBR o średnicy Ø 225 PE i łącznej długości 42,5 m,
- rurociągi ścieków oczyszczonych o średnicy Ø 225 PE pomiędzy reaktorami SBR, a studzienką So1, So1' - So7 o długości 36,0 m,
- rurociąg ścieków oczyszczonych o średnicy Ø 315 PVC pomiędzy studzienkami So7 – So9 o długości 38,0 m,
- rurociągi osadu nadmiernego z projektowanych reaktorów SBR do komory stabilizacji osadu (O1 – O9; O1' - OB.6) o średnicy Ø 125 PE i łącznej długości 113,5 m,
- odcinek kanału grawitacyjnego wewnątrzzakładowego (K2 – Sistn1) o średnicy Ø200PVC i długości 3,5 m - przebudowa po trasie istn. kanału Ø110 mm,
- odcinek kanału grawitacyjnego wewnątrzzakładowego (Sistn1. – Sistn. 2; Sistn. 3 – Ob.4) o średnicy Ø200PVC i długości łącznej 36,0 m

oraz przyłącza międzyobiektowe:

- przyłącze osadu ustabilizowanego do odwodnienia mechanicznego (Oz1 – Bud.) o średnicy Ø 110 PE i łącznej długości 39,0 m,
- przyłącze ścieków ze stacji zlewczej do proj. studni S2 (Ø 425 mm) przed przepompownią o średnicy Ø 160 PVC i długości 2,5 m
- przyłącze ścieków odcieków z wanny odciekowej (studnia S3 - S2) o średnicy Ø160PVC i długości 4,0 m,
- przyłącze ścieków z odwodnienia liniowego w magazynie osadu odwodnionego (K3 - Sistn.2) o średnicy Ø160PVC i długości 4,5 m,
- przyłącze ścieków z odwodnienia liniowego w magazynie osadu odwodnionego (K4 - Sistn.2) o średnicy Ø160PVC i długości 10,0 m - przebudowa po trasie istn. kanału Ø200 mm,
- przyłącza koagulantu z istn. stacji dawkowania koagulantów do proj. SBR (P1-P4) o średnicy DN 15 PE o łącznej długości 137,0 m,
- przyłącze wodociągowe do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków (W1- W4) o średnicy Ø 63 PE i długości 60,0 m.

Rurociągi z polichlorku winylu (PVC) zaprojektowano jako jednorodne „lite” o sztywności obwodowej SN8 (8 kN/m²) z uformowaną mufą i uszczelką wargową wg PN-EN 1401.

Rurociągi polietylenowe zaprojektowano z rur PE SDR17 o maksymalnym ciśnieniu roboczym Probmax=1,0MPa grzewanych doczołowo lub elektrooporowo.

9.8. PROJEKTOWANE NAWIERZCHNIE

Projektowane nawierzchnie (chodniki, drogi i place manewrowe) należy wykonać z kostki betonowej grubości 8 cm. Szczegóły wg projektu branży drogowej. Ponadto przewiduje się odtworzenie istniejącej nawierzchni betonowej, a w miejscach nienaruszanych remont nawierzchni betonowej.

10. OPIS OBIEKTÓW ISTNIEJĄCYCH WYKORZYSTANYCH W PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII

10.1. PROJEKTOWANA KOMORA STABILIZACJI OSADU (ADAPTACJA ISTNIEJĄCEGO BLOKU BIOLOGICZNEGO) (rys. 8,9)

Na potrzeby stabilizacji tlenowej osadu zaadaptowano istniejącą komorę napowietrzania stanowiącą zewnętrzny pierścień bloku biologicznego o parametrach:

- średnica zewnętrzna 21,8 m,
- średnica wewnętrzna 14,5 m,
- szerokość 3,6 m,
- głębokość czynna 4,5 m,
- głębokość całkowita 5,0 m,
- objętość czynna 931,0 m³,

Sumaryczny czas napowietrzania osadu czynnego dla jego pełnej stabilizacji powinien być utrzymywany na poziomie 33d, gdzie w projektowanym układzie reaktorów biologicznych wynosi on 15 d. Pozostały czas 18 d osiągnąć będzie w adaptowanej komorze stabilizacji, która umożliwi utrzymanie czasu napowietrzania na poziomie 23 d.

W ramach adaptacji komory stabilizacji zaprojektowano demontaż istniejących zbędnych w projektowanej technologii urządzeń i rurociągów. Zakres prac demontażowych oznaczono na rysunku szczegółowym dołączonym do przedmiotowej dokumentacji.

W komorze stabilizacji zachowano układ napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilany z istniejących dmuchaw zlokalizowanych w budynku dmuchaw i agregatu. W ramach adaptacji obiektu przewidziano wymianę istn. membran na dyfuzorach rurowych oraz wymianę istniejących mieszadeł wolnoobrotowych na jedno nowe mieszadło średnioobrotowe.

W komorze stabilizacji osadu zaprojektowano układ spustowy wody nadosadowej jako lej spustowy łączony z rurociągiem odpływowym poprzez odcinek rury giętkiej. Lej osadzony na prowadnicy i opuszczany mechanizmem ręcznym. Układ spustowy włączony w istniejący rurociąg flotatu, który w dalszym odcinku połączono z nowoprojektowanym rurociągiem przelewu awaryjnego DN 200 mm i skierowano do kanalizacji wewnątrzzakładowej rurociągiem o średnicy Ø 200 PVC. Ponadto zaprojektowano wykonanie otworu przelotowego DN 300 mm w ścianie komory przelewowej w celu zapewnienia odpływu osadu przy występowaniu niższych poziomów zwierciadła.

Parametry mieszadła średnioobrotowego:

Mieszadło średnioobrotowe dobrano na podstawie zapotrzebowania mocy w komorach stabilizacji osadu, gdzie zapotrzebowanie wynosi od 4 - 8 W/m³ z uwzględnieniem strefy napowietrzanej. Dobrano dwa urządzenia o parametrach:

- moc znamionowa 5,5 kW,
- prędkość obrotowa 475 obr/min
- średnica wirnika 450 - 600 mm,
- klasa izolacji silnika nie gorsza niż H
- wersja silników: z zabezpieczeniem Ex,
- materiał wirnika nie gorszy niż stal kwasoodporna ASTM316L,
- wyposażony w osłonę antywirową wirnika.

W komplecie prowadnica, łańcuch do wyciągania mieszadła, żurawik oraz komplet mocowań – elementy wykonane ze stali min. 1.4301.

10.2. PROJEKTOWANY ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU USTABILIZOWANEGO (ADAPTACJA ISTNIEJĄCEGO BLOKU BIOLOGICZNEGO) (rys. 8,9)

Istniejący obiekt osadnika wtórnego stanowiącego centralną część istniejącego bloku biologicznego zaadaptowano do funkcji magazynu osadu ustabilizowanego. Parametry techniczne zbiornika magazynowego:

- średnica wewnętrzna 14,2 m,
- głębokość przy krawędzi leja osadowego 4,1 m,
- głębokość przy ścianie zewnętrznej 3,7 m,
- wysokość zwierciadła przy ścianie zewnętrznej 2,9 m,
- głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu 3,15 m,
- pojemność czynna 158,4 m³,
- objętość czynna 498,8 m³.

Ilość osadu dopływająca do zbiornika magazynowego osadu po stabilizacji wynosić będzie ~ 30,3 m³/d, a po zagęszczeniu do 98,5 – 98,7 % wyniesie ok. 20 – 23,3 m³/d. Pojemność zbiornika magazynowego pozwoli na magazynowanie osadu w okresie 18 d.

W ramach adaptacji zaprojektowano demontaż istniejących zbędnych w projektowanej technologii urządzeń i rurociągów. Zakres prac demontażowych oznaczono na rysunku szczegółowym dołączonym do przedmiotowej dokumentacji. Ponadto do wymiany przewidziano:

- membrany dyfuzorów rurowych 192 szt.
- membrany EPDM, L = 580 mm o średnicy 64 mm, g = 1,9 mm,
- przepływ powietrza przez jeden dyfuzor 1-6 Nm³/h,
- uszczelki, elementy łączeniowe,
- węże do powietrza Dw = 76 mm, L = 250 mm (gumowy) wraz z elementami łączącymi (st. min. 1.4301), 8 szt.
- węże do powietrza Dw = 76 mm, L = 400 mm (gumowy) wraz z elementami łączącymi (st. min. 1.4301) 8 szt.

W celu okresowego mieszania osadu w zbiorniku magazynowym zaprojektowano montaż mieszadła średnioobrotowego. W istniejącej komorze osadu nadmiernego i recykulowanego

zaprojektowano montaż nowej pompy osadu nadmiernego przetłaczającej osad na ciąg mechanicznego odwadniania osadu.

Parametry mieszadła średnioobrotowego:

Mieszadło średnioobrotowe dobrano na podstawie zapotrzebowania mocy w komorach stabilizacji osadu, gdzie zapotrzebowanie wynosi od 8 - 12 W/m³. Dobrano dwa urządzenia o parametrach:

- moc znamionowa 5,5 kW,
- prędkość obrotowa 475 obr/min
- średnica wirnika 450 - 600 mm,
- klasa izolacji silnika nie gorsza niż H
- wersja silników: z zabezpieczeniem Ex,
- materiał wirnika nie gorszy niż stal kwasoodporna ASTM316L.

W komplecie prowadnica, łańcuch do wyciągania mieszadła, żurawik oraz komplet mocowań – elementy wykonane ze stali min. 1.4301.

Parametry pompy osadu nadmiernego na prasę:

W projekcie agregat pompowy typu ślimakowego o parametrach:

- wydajność jednego agregatu: 3 – 10 l/s,
- ciśnienie: 2,0 bar,
- moc znamionowa: 3,0 kW.

10.3. BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY – POMIESZCZENIE MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU (RYS. 9.1)

Projektuje się demontaż istniejącego układu technologicznego do mechanicznego odwadniania osadu oraz montaż nowych wysokosprawnych urządzeń stanowiących kompletną linię odwadniania, higienizacji oraz ewakuacji osadu wraz z układem przygotowania i dawkowania polielektrolitu.

Instalacja zapewnić będzie odwadnianie osadu ustabilizowanego z zachowaniem wytycznych i wymagań:

- uwodnienie osadu ustabilizowanego - nadawa 98,5- 98,7 %,
- objętość osadu podawanego na prasę taśmową 20-23,3 m³/d,
- czas pracy instalacji 5 dni w tygodniu 7 h/d,
- minimalna wydajność instalacji 5,6 m³/h.

Parametry techniczne prasy taśmowej:

- prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym
- przepustowość max 10 m³/h
- moc napędów
 - prasa – 0,55 kW, 400V
 - zagęszczacz – 0,37 kW, 400V
- sprężarka tłokowa bezolejowa o poj. zbiornika 24 l, moc 1,1 kW,

Parametry techniczne zespół odzysku wody płuczającej:

- zbiornik o wymiarach 800x400x940mm w wykonaniu ze stali min. 1.4301, elektrozawór, czujnik pomiaru poziomu cieczy,
- pompa płuczająca – $Q = 6\text{m}^3/\text{h}$, 5 bar, 2,2 kW, 400V.

Parametry techniczne stacji przygotowania polielektrolitu:

- zbiornik z mieszadłem o pojemności 700 l, stal nierdzewna AISI 304,
 - mieszadło – 0,18 kW, 400V,
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, (elementy składowe - przepływomierz, zawór ręczny, zawór elektro-magnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem
- pompa nurnikowa dozująca koncentrat emulsji – 0,2 kW, 400V,
 - wydatek 0-16 l/h,
- śrubowa pompa polielektrolitu – wydajność 0,2-1 m³/h, moc 0,37 kW,

Parametry techniczne urządzenia do higienizacji osadu odwodnionego:

- zasobnik wapna 0,3 m³ z komorą opróżniania,
- dozownik wapna: długość 2000 mm, wydajność 12-70 kg wapna/h,
- stal nierdzewna AISI 304,
- przenośnik:
 - długość do 5,0 m,
 - wykonanie materiałowe - stal nierdzewna AISI304,
- ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

Parametry techniczne przenośniki osadu:

- długość:
 - 5000 mm – 1,1 kW, - ocieplony z zamontowanymi kablami grzejnymi na długości 4,0 m,
 - 8000 mm – 1,5 kW, - ocieplony z zamontowanymi kablami grzejnymi na długości 7,0 m,
 - 6800 mm – 1,5 kW,
 - 2000 mm – 1,1 kW, z korytem zasypowym w wykonaniu indywidualnym (dostosować do wysokości zsypu osadu z prasy wybranego producenta),
- wykonanie - stal nierdzewna AISI304,
- części przenośników zlokalizowane na zewnątrz budynku zabezpieczone przed przemarzaniem – kable grzejne i otulina z pianki poliuretanowej zabezpieczona blachą stalową AISI 304,
- ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

10.4. BUDYNEK DMUCHAW I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO – OBIEKT BEZ ZMIAN

W nowoprojektowanym układzie technologicznym istniejący układ drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków w komorze stabilizacji osadu zasilany będzie z 3 istniejących dmuchaw zlokalizowanych w budynku dmuchaw i agregatu prądotwórczego. Agregaty pracują w układzie 2 + 1 awaria sterowanym częściowo przetwornicą częstotliwości (jedna z dmuchaw wyposażona jest w falownik).

Parametry techniczne dmuchaw:

- wydajność 6,0 m³/min,
- spręż 6,0 m H₂O,
- moc silnika 11,0 kW.

Dmuchawy posiadają pełne wyposażenie tj. stopy antywibracyjne, kompensatory, zawory zwrotne i zawory bezpieczeństwa oraz obudowy dźwiękochłonne.

10.5. ISTN. STACJA DAWKOWANIA KOAGULANTU PIX/PAX

Istniejący obiekt stacji dawkowania koagulantu pozostawiono jako rezerwę technologiczną. Stacja wykorzystywana będzie do okresowego dawkowania koagulantu w celu poprawy parametrów sedymentacyjnych osadów. W celu włączenia obiektu w projektowany układ technologiczny zaprojektowano dwa rurociągi koagulantu DN15 PE doprowadzone do projektowanych reaktorów SBR oraz wymianę istniejących pomp membranowych na nowe o parametrach:

- wydajność jednego agregatu Q = 90 l/h,
- wysokość podnoszenia (ciśnienie na wyjściu) H = 4,0 bar,
- moc napędu 0,09 kW,
- stopień ochrony IP55,
- głowica dozująca z PVDF,
- przyłącze ssące i tłoczące z PVDF,
- uszczelki i gniazdo kulki z PTFE,
- kulki ceramiczne,
- zintegrowany zawór przelewowy z PVDF/FPM lub EPDM.

11. WYTYCZNE BRANŻOWE

11.1. Branża konstrukcyjna

Zaprojektować konstrukcję nowoprojektowanych obiektów kubaturowych na terenie oczyszczalni tj.:

- dwa sekwencyjne reaktory biologiczne o konstrukcji żelbetowej i wymiarach:
 - średnica wewnętrzna – dw = 16,0 m,
 - wysokość czynna – hcz = 5,3 m,
 - pojemność czynna – V = 1066 m³,

- budynek mechanicznego oczyszczania ścieków,
 - szerokość – b = 10,25 m,
 - wysokość czynna – a = 6,25 m,
 - wysokość min. pomieszczenia – h = 4,0 m,
- zbiornik retencyjno – uśredniający o pojemności czynnej $V=226 \text{ m}^3$,
- wannę odciekową automatycznej stacji zlewczej,
- magazyn osadu odwodnionego o powierzchni składowania $F = 360 \text{ m}^2$,
- wiatę nad kontenerami osadu odwodnionego wbudowaną we wschodnią ścianę budynku wielofunkcyjnego,

Uwaga dotycząca prac rozbiórkowych - materiały z rozbiórki/przebudowy nadające się do ponownego wbudowania należy złożyć w miejscu wskazanym przez Zamawiającego lub Inwestora Zastępczego i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

Pozostałe materiały usunąć z placu budowy oraz poddać zagospodarowaniu zgodnie z wymogami ustawy o odpadach.

Zaprojektować remont istniejącego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika.

W zakresie prac remontowych przewidziano ponadto wykonanie prac w budynku dmuchaw i agregatu oraz w budynku wielofunkcyjnym tj.:

- malowanie ścian wewnętrznych;
- naprawy powierzchni pod malowanie;
- wymianę pokrycia dachowego – papy poprzez nałożenie nowej warstwy,
- wymianę struktury elewacji i jej pomalowanie,
- wymianę rynien oraz rur spustowych,
- wymianę opierzenia ociekowego do rynny,
- malowanie – drzwi zewnętrznych/wejściowych.

11.2. Branża elektryczna

W zakresie branży elektrycznej należy zaprojektować:

1. Demontaż wyeksploatowanych istniejących rozdzielni zasilająco-sterowniczych i montaż w ich miejsce nowych szaf dla istniejących i dodatkowo projektowanych urządzeń technologicznych.
2. Przystosowanie istniejącego układu zasilania dla nowoprojektowanych urządzeń.
3. Instalacje elektryczne w projektowanych i przebudowywanych obiektach.
4. Instalacje sterownicze wraz z główną sterownią.
5. Niezbędne przekładki istniejących sieci elektrycznych kolidujących z nowoprojektowanymi obiektami.

6. Oświetlenie terenu w obrębie nowoprojektowanych obiektów oraz wymiana istniejących opraw oświetleniowych na istniejących słupach.

Wytyczne branży elektrycznej w zakresie automatyki i sterowania

W zakresie branży AKPiA należy zaprojektować system automatyki i nadzoru komputerowego dla całej oczyszczalni, który będzie się składał z modułowych, swobodnie programowalnych sterowników lokalnych PLC (wyposażonych w panele operatorskie), połączone ze stacją dyspozytorską w budynku socjalnym. Wszystkie urządzenia sterowalne (istniejące i projektowane) będą wyposażone w szafki sterowania lokalnego umożliwiające sterowanie lokalne oraz zdalne.

Przewiduje się układ sterowania pozwalający na zastosowanie trzech trybów pracy:

- praca automatyczna (system automatyki realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z zaprogramowanym algorytmem),
- sterowanie dyspozytorskie (ręczne zdalne za pomocą systemu automatyki-sterowanie urządzeniami realizowane jest przez operatora z wykorzystaniem panelu operatorskiego na elewacji szafy sterowniczej lub komputera w dyspozytorni),
- sterowanie lokalne (ręczne awaryjne - sterowanie odbywa się za pośrednictwem przycisków i przełączników znajdujących się na elewacji szafy sterowniczej, szafek sterowania lokalnego).

W projektowanym układzie sterowania oczyszczalni ścieków zastosowane będą sterowniki obiektowe w poszczególnych szafach automatyki, które współpracować będą z aplikacją wizualizacyjną SCADA w zakresie wymiany danych o stanie pracy urządzeń i umożliwią zdalne sterowanie pracą urządzeń układu technologicznego.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane będą bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów. Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Do wybranych węzłów technologicznych przewiduje się montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczych wyposażonych w sterowniki PLC. Głównym zadaniem sterowników PLC będzie prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze w trybie dyspozytorskim oraz automatycznym, gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze. Dodatkowo na zainstalowanych kolorowych graficznych panelach operatorskich dotykowych komunikujących się ze stacją PLC zapewniona będzie bieżąca obserwacja parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, stanu komunikacji sieci oraz najważniejszych parametrów pracy wszystkich urządzeń pracujących w danym węźle technologicznym.

System będzie umożliwiał dokonywanie zmian nastaw, sterowanie zdalne-ręczne, diagnozy uszkodzeń. Ustawienia będą zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary będą realizowane z użyciem protokołu Profibus DP. Komunikacja między sterownikami na obiekcie, a komputerem dyspozytorskim będzie oparta o protokół Ethernet

TCP/IP - medium transmisji kabel światłowodowy. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać miejscowe (lokalne) odczyty wielkości pomiarów.

Podstawowe wyposażenie szafy automatyki:

- sterownik PLC (z interfejsem Profibus DP oraz Profinet/Ethernet),
- panel operatorski,
- zasilacz buforowy gwarantujący podtrzymanie napięcia sterownika oraz modułów komunikacyjnych min. 1 godz.

Przewiduje się w sterowniku PLC rezerwę 10%: sterowania, pomiarów i sygnalizacji. Szafy będą wyposażone w dodatkowe ogrzewanie/wentylację sterowanie czujnikiem temperatury, dodatkowe oświetlenie, czujnik otwarcia szafy, gniazdo zasilające (serwisowe), sygnalizator alarmu.

Schemat ideowy sterowania oczyszczalną ścieków

Poniżej przedstawiono ideowy schemat sterowania projektowanymi urządzeniami i układami technologicznymi z uwzględnieniem wszystkich istniejących i nowoprojektowanych urządzeń. Dla urządzeń pomiarowych i sterujących należy przewidzieć w układzie sterowania z poziomu dyspozytorni zmianę „nastaw” wartości zadanych. Wszystkie niezbędne sygnały w tym m.in. pracy, awarii, postoju oraz sterowanie przekazać należy do lokalnej szafy zasilająco-sterującej i dalej do centralnej dyspozytorni.

Z poziomu dyspozytorskiego umożliwić należy również odczytanie m.in. czasu pracy urządzeń, zużycia energii i innych możliwych wartości poglądowych.

Przepompownia ścieków surowych

Pompy załączane i wyłączane przez czujniki poziomu ścieków zainstalowane w pompowni (sonda hydrostatyczna oraz awaryjnie dwa pływakowe czujniki poziomu min. i max.). Praca pomp automatyczna w trybie 2+1 awaria z możliwością korekty wydajności poprzez zastosowanie falowników (przetworników częstotliwości). W przypadku sygnału pracy pompy przewiduje się załączenie urządzenia o najkrótszym czasie pracy – odczyt czasu pracy poszczególnych urządzeń możliwy z poziomu dyspozytorskiego.

Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków i zbiornik retencyjno - uśredniający

Wszystkie urządzenia technologiczne z autonomicznym układem sterującym należy wpiąć do nowoprojektowanego układu AKPiA z wyprowadzeniem sygnałów pracy, awarii i postoju oraz sygnałów pomiarowych poziomu ścieków ze zbiornika retencyjno – uśredniającego. Wydajność pomp sterowana falownikami (przetwornicami częstotliwości).

Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych - kompletne autonomiczne urządzenie z własnym układem sterowania. Możliwość odczytu z poziomu dyspozytorskiego bieżących i archiwalnych danych dotyczących jakości ścieków dowożonych oraz ilości ścieków dowiezionych przez dany pojazd. Dane dotyczące jakości i ilości dowiezionych ścieków oraz identyfikacja dostawcy ewidencjonowane z możliwością ich późniejszego odczytu.

Komora zasuw – ścieki surowe

Projektowane napędy zasuw E1, E2 – napędy w układzie zamknij/otwórz, załączane w zależności od obecnie napelnianego reaktora SBR.

Reaktory SBR

Praca układu reaktorów SBR zgodna z opisem pkt. 4.3.

Faza I - zbiorniki napełniane porcjowo poprzez załączenie w układzie czasowym poszczególnych pomp PS4, PS5 (załączana pompa o najkrótszym czasie pracy).

Sygnal załączenia i wyłączenia pomp wysyłany z układu pomiarowego i czasowego poszczególnych reaktorów – załączenie pompy następuje po ukończonej fazie dekantacji, a wyłączenie w układzie czasowym dla przyjętej długości czasu trwania fazy napełnienia lub awaryjnie w przypadku granicznym przy osiągnięciu maksymalnego napełnienia reaktora (wskazanie od czujnika poziomu w reaktorach SBR).

Faza II – przejście z fazy I w układzie czasowym – działanie jak w fazie I z dodatkowym załączeniem urządzenia do powierzchniowego napowietrzania (wydajność zadana – nastawna z poziomu dyspozytorskiego oraz korygowana względem wskazań sond tlenowej, azotanowej/amonowej). Czas trwania fazy zadany z poziomu dyspozytorskiego – nastawna (w przypadku wydłużenia czasu trwania fazy bieżącej pomniejszony zostaje czas trwania fazy kolejnej – zasada stała dla faz od I do III).

Faza III – wyłączenie mieszadeł i napowietrzania w układzie czasowym,

Faza IV – załączenie/wyłączenie dekantera w układzie czasowym,

Faza V – czas trwania fazy w układzie czasowym z równoległym załączeniem/wyłączeniem pompy osadu nadmiernego.

Projektowane gęstościomierze osadu i pomiary temperatury umieszczone w poszczególnych zbiornikach SBR włączyć w system AKPiA, a odczyty przekazać do dyspozytorni.

Komora pomiarowa ścieków surowych

Projektowany przepływomierz elektromagnetyczny mierzący ilość odprowadzanych ścieków oczyszczonych z poszczególnych SBR. Zliczanie ilości ścieków oczyszczonych wydzielone dla danego reaktora SBR w zależności od działającej pompy osadu nadmiernego oraz sumaryczne dla obu reaktorów.

Komora pomiarowa osadu nadmiernego

Projektowany przepływomierz elektromagnetyczny mierzący ilość osadu nadmiernego odprowadzanego z poszczególnych SBR do komory stabilizacji osadu nadmiernego. Zliczanie ilości osadu wydzielone dla danego reaktora SBR w zależności od działającej pompy osadu nadmiernego oraz sumaryczne dla obu reaktorów.

Komora stabilizacji osadu nadmiernego – istniejąca stacja dmuchaw

Istniejące dmuchawy w układzie 2 + 1 awaria załączane zgodnie z licznikiem czasu pracy (start dmuchawy o najkrótszym czasie pracy) - sterowane od wskazań tlenomierza. Wydajność pierwszej załączonej dmuchawy sterowana zakresowo za pomocą falownika, a po osiągnięciu maksymalnej wydajności załączana jest druga dmuchawa. Falownik osiągając zakres maks. na dmuchawie nr 1 przełączany jest na dmuchawę nr 2 sterując jej zakresem wydajności. Mieszadło – praca automatyczna w układzie czasowym.

Zbiornik magazynowy osadu ustabilizowanego

Napełnienie mierzone czujnikiem poziomu osadu. Mieszadło załączane w układzie czasowym z możliwością wprowadzenia przestojów w tygodniowym „harmonogramie” pracy.

Układ technologiczny prasy osadowej wraz z urządzeniami towarzyszącymi

Kompletny autonomiczny układ technologiczny załączany ręcznie z poziomu dyspozytorskiego i lokalnie z szafy zasilająco - sterującej. Wszystkie możliwe sygnały pracy, awarii, postoiu i pomiarowe wyprowadzić do dyspozytorni wraz z możliwymi sygnałami z poszczególnych urządzeń umożliwiającymi sterowanie układem z poziomu dyspozytorskiego.

Uwagi dodatkowe dla urządzeń pomiarowych i sterujących

Urządzenia pomiarowe/sterujące dostarczane z kompletnymi systemami mocowań i okablowaniem wg wytycznych wybranego producenta – elementy stalowe wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ POMIAROWYCH I STERUJĄCYCH

Obiekt	Oznaczenie	Rodzaj urządzenia pomiarowego/ sterującego	Ilość
Przepompownia ścieków surowych	LEV1	Sonda hydrostatyczna	1 szt.
		Pływakowe czujniki poziomu min. i max.	2 szt.
	F 1-3	Falownik	3 szt.
Budynek Mechanicznego podczyszczania ścieków	pH, R, T	Pomiary w automatyczne stacji zlewczej – pH, przewodność, temperatura	1 kpl.
	PP1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	1 szt.
	LEV 2	Sonda hydrostatyczna	1 szt.
		Pływakowe czujniki poziomu min. i max.	2 szt.
F4, F5	Falownik	2 szt.	
Reaktor SBR 1	LEV 3	Sonda hydrostatyczna	1 szt.
		Pływakowe czujniki poziomu min. i max.	2 szt.
	O1	Sonda tlenowa	1 szt.
	T1	Pomiar temperatury	1 szt.
	Smo1	Pomiar suchej masy osadu - gęstościomierz	1 szt.
	Tsr1	Układ zliczający czas trwania poszczególnych faz cyklu	1 kpl.
	N1	Sonda azotowa – NH ₄ -N, NO ₃ -N	1 szt.
Reaktor SBR 2	LEV 4	Sonda hydrostatyczna	1 szt.
		Pływakowe czujniki poziomu min. i max.	2 szt.
	O2	Sonda tlenowa	1 szt.
	T2	Pomiar temperatury	1 szt.
	Smo2	Pomiar suchej masy osadu - gęstościomierz	1 szt.
	Tsr2	Układ zliczający czas trwania poszczególnych faz cyklu	1 kpl.
	N2	Sonda azotowa – NH ₄ -N, NO ₃ -N	1 szt.

Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	PP2	Przepływomierz elektromagnetyczny DN200	1 szt.
Komora pomiarowa osadu nadmiernego	PP3	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100	1 szt.
Komora stabilizacji osadu nadmiernego	T	Pomiar temperatury	1 szt.
	O3	Sonda tlenowa	1 szt.
Zbiornik magazynowy osadu ustabilizowanego	LEV5	Sonda hydrostatyczna	1 szt.
		Pływakowe czujniki poziomu min. i max.	2 szt.
Pomieszczenie odwadniania osadu	PP4	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100	1 szt.

Wykaz projektowanych urządzeń pomiarowych zgodnie z rysunkiem nr 0 – schemat technologiczny oczyszczalni ścieków.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Obiekt	Rodzaj urządzenia	Ilość urządzeń	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
Przepompownia ścieków surowych	Pompa zatapialna	3	3,1	6,2
Budynek Mechanicznego podczyszczania ścieków	Automatyczna stacja zlewczą	1	~0,6	~0,6
	Agregat sprężarkowy	1	1,5	1,5
	Sitopiaskownik	1 kpl.	3,0	3,0
	Separator pisku	1 kpl.	1,0	1,0
	Mieszadło szybkoobrotowe	1 szt.	2,5	2,5
	Pompa ściekowa	2 szt.	5,9	11,8
Komora zasuw ścieki surowe	Napęd elektryczny zasuw	2 szt.	0,15	0,3
Reaktor SBR 1	Powierzchniowe urządzenie napowietrzające	1 szt.	37	37
	Dekanter ścieków	1 szt.	0,55	0,55
	Pompa osadu nadmiernego	1 szt.	1,3	1,3
Reaktor SBR 2	Powierzchniowe urządzenie napowietrzające	1 szt.	37	37
	Dekanter ścieków	1 szt.	0,55	0,55
	Pompa osadu nadmiernego	1 szt.	1,3	1,3
Komora stabilizacji osadu	Mieszadło średnioobrotowe	1 szt.	5,5	5,5
	Pompa nadawy osadu na prasę	1 szt.	3,0	3,0
Zbiornik magazynowy osadu	Mieszadło średnioobrotowe	1 szt.	5,5	5,5
Pomieszczenie odwadniania osadu	Prasa taśmowa	1 kpl.	4,5	4,5
	Urządzenie do higienizacji osadu	1 kpl.	1,0	1,0

	Pompa wody płuczającej	1 szt.	1,5	1,5
	Stacja przygotowania polielektrolitu	1 kpl.	0,4	0,4
	Pompa polielektrolitu	1 szt.	0,4	0,4
	Przenośnik ślimakowy L = 2,0 m	1 szt.	1,1	1,1
	Przenośnik ślimakowy L = 6,8 m	1 szt.	1,5	1,5
	Przenośnik ślimakowy L = 5,0 m	1 szt.	1,1	1,1
	Przenośnik ślimakowy L = 8,0 m	1 szt.	1,5	1,5
	Kable grzejne przenośników	1 kpl.	2,0	2,0
Stacja dawkowania koagulantu	Pompy PIX/PAX	2 szt.	0,1	0,2

11.3. Branża sanitarna

Zaprojektować należy:

- zasilanie w wodę oraz odprowadzenie odcieków technologicznych w zakresie nowoprojektowanych urządzeń technologicznych,
- wentylację i ogrzewanie budynku mechanicznego podczyszczania ścieków,
- wymianę wentylacji i ogrzewania w budynku wielofunkcyjnym w pomieszczeniu mechanicznego odwadniania osadu.

W zakresie prac remontowych przewidziano ponadto:

1) Budynek dmuchaw i agregatu - wymiana:

- grzejników elektrycznych – 7 szt.– 2000 W.

2) Budynek wielofunkcyjny - wymiana:

- grzejników – 8 szt.– 2000 W,
- armatury sanitarna – bateria zlewozmywakowa naścienna - 3 szt.,
- ogrzewacza wody – 1,5 kW – 2 szt.,
- baterii naściennych – 2 szt.,
- ogrzewacza wody 50 L – 1 szt.,
- dwóch kominów wentylacyjnych (grawitacyjne w pomieszczeniu wielofunkcyjnym - średnica otworu komina - 50 cm.

12. HARMONOGRAM PRAC BUDOWALNYCH

Realizacja inwestycji przebiegać będzie wg harmonogramu zapewniającego ciągłość pracy całej oczyszczalni. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia harmonogramu robót oraz przedłożenia go do uzgodnienia Zamawiającemu.

13. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Całość prac prowadzić zgodnie z projektem technologicznym i projektami branżowymi.
2. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.
3. Rurociągi PVC i PE układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.

4. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robot ziemnych.
5. Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
6. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
7. W razie zaistnienia trudności w trakcie realizacji zadania inwestycyjnego należy powiadomić autorów projektu.
8. W projekcie przyjęto, że pobór ścieków oczyszczonych przewiduje się w proj. studziencie So7, a ścieków surowych w projektowanej przepompowni głównej ścieków surowych.

14. WYKORZYSTANE AKTY PRAWNE I DYREKTYWY

Projekt zrealizowany jest na podstawie obowiązujących aktów prawnych i dyrektyw w tym m.in.:

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21).
2. Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627).
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800).
5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229).
6. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2001 nr 72 poz. 747).
7. Unijna dyrektywa z 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG).
8. Komentarz ATV-DVWK do A131P i A210P „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz sekwencyjnych reaktorów porcjowych SBR”, Niemiecki Zbiór Reguł ATV wydanie polskie, Warszawa 2002r.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. 2002 nr 188 poz. 1576).

Opracował:

mgr inż. Karol Tarczyński