Spis treści

I. Część opisowa:

A. Informacje ogólne:

1. Podstawa opracowania....4

2. Cel i zakres opracowania....4

B. Oczyszczalnia ścieków w Wołkowyi:

3. Opis stanu istniejącego....5

4. Bilans ścieków....7

4.1. Przepływy hydrauliczne....7

4.2. Bilans ilościowo – jakościowy ścieków....8

4.3 Wymagany stopień oczyszczenia ścieków....8

5. Założenia przyjęte w koncepcji....9

6. Opis rozbudowy oczyszczalni ścieków 10

6.1. Ogólny opis obiektów po rozbudowie....10

6.2. Przyjęty schemat technologiczny....12

6.3. Opis działania oczyszczalni po rozbudowie....12

6.3.1. Droga ścieków....12

6.3.2. Gospodarka osadowa....13

6.3.3. Neutralizacja odorów....14

6.3.4. Sterowanie i automatyka....14

6.3.5. Zasilanie awaryjne....14

7. Szczegółowy opis proponowanych rozwiązań projektowych....15

7.1. Pompownia ścieków surowych (I-go stopnia) - ob. nr 2....15

7.2. Mechaniczne oczyszczanie ścieków - sitopiaskownik 16

7.3. Zbiornik buforowo – uśredniający 17

7.4. Reaktor biologiczny – zblokowany ob. nr 4....18

7.5. Zbiornik osadu nadmiernego – zblokowany ob. nr 4....21

7.6. Budynek techniczny– ob. nr 3....21

7.7. Hala obsługi bioreaktora....23

7.8. Hala odwadniania osadu....23

7.9. Biofiltr– ob. nr 5....23

8. Bilans odpadów....24

9. Szacowane zużycie mediów....25

10. Proponowany tok postępowania przy prowadzeniu prac....26

11. Szacowane zapotrzebowanie mocy i zużycie energii....27

12. Kalkulacja kosztów eksploatacji....28

13. Kalkulacja kosztów budowy oczyszczalni ścieków, analiza ekonomiczna....31

14. Oddziaływanie na środowisko....31

C. Oczyszczalnia ścieków w Berezce:

15. Opis stanu istniejącego....33

16. Bilans ścieków....35

16.1. Przepływy hydrauliczne....35

16.2. Bilans ilościowo – jakościowy ścieków....35

16.3 Wymagany stopień oczyszczenia ścieków....36

17. Założenia przyjęte w koncepcji....36

18. Opis rozbudowy oczyszczalni ścieków 37

18.1. Ogólny opis obiektów po rozbudowie....37

18.2. Przyjęty schemat technologiczny....38

18.3. Opis działania oczyszczalni po rozbudowie....39

18.3.1. Droga ścieków....39

18.3.2. Gospodarka osadowa....40

18.3.3. Neutralizacja odorów....40

18.3.4. Sterowanie i automatyka....40

18.3.5. Zasilanie awaryjne....40

19. Szczegółowy opis proponowanych rozwiązań projektowych....41

19.1. Pompownia ścieków surowych (I-go stopnia) - ob. nr 2....41

19.2. Mechaniczne oczyszczanie ścieków - sitopiaskownik 42

19.3. Zbiornik buforowo – uśredniający – zblokowany ob. nr 6.....43

19.4. Reaktor biologiczny – zblokowany ob. nr 6.....4

19.5. Zbiornik osadu nadmiernego – zblokowany ob. nr 6.....47

19.6. Budynek wielofunkcyjny – ob. nr 1.....47

19.7. Hala obsługi bioreaktora.....47

19.8. Hala odwadniania osadu.....49

19.9. Biofiltr– ob. nr 7.....49

20. Bilans odpadów.....50

21. Szacowane zużycie mediów.....50

22. Szacowane zapotrzebowanie mocy i zużycie energii.....52

23. Kalkulacja kosztów eksploatacji.....53

24. Kalkulacja kosztów budowy oczyszczalni ścieków, analiza ekonomiczna.....56

25. Oddziaływanie na środowisko.....56

II. Załączniki:

Załącznik nr 1 - Dokumentacja fotograficzna istniejących obiektów oczyszczalni ścieków w Wołkowyi

Załącznik nr 2 - Dokumentacja fotograficzna terenu lokalizacji oczyszczalni ścieków w Berezce

III. Część graficzna:

Oczyszczalnia ścieków w Wołkowyi:

Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Wołkowyi,

Proponowany schemat technologiczny

Oczyszczalnia ścieków w Berezce:

Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Berezce,

Proponowany schemat technologiczny

A. INFORMACJE OGÓLNE

1. Podstawa opracowania

Podstawę prawną opracowania stanowią:

- 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,
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. nr 21, poz. 73)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach,
- Projekt budowlano – wykonawczy oczyszczalni ścieków w miejscowości Wołkowyja, grudzień 2008 opracowany przez Ecokube Sp. z o.o. Łódź,
- Umowa na opracowanie niniejszej Koncepcji.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest koncepcja technologiczna przebudowy i rozbudowy mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Wołkowyi oraz budowy oczyszczalni ścieków w Berezce w oparciu o najnowszej generacji technologię separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych - filtrację membranową.

Zakres opracowania obejmuje:

- część opisową, która zawiera:
    - podstawowe dane wyjściowe i założenia do obliczeń bilansowych ilości i jakości ścieków oraz wymiarowania obiektów oczyszczalni,
    - proponowany wariant realizacji rozbudowy oczyszczalni ścieków,
    - przyjęcie schematu technologicznego wybranego rozwiązania,
    - opis proponowanego rozwiązania technicznego i technologicznego,
    - bilans zapotrzebowania mocy,
    - kalkulację kosztów eksploatacji oczyszczalni ścieków,
    - kalkulację kosztów budowy i analizę ekonomiczną.

- część rysunkową, w skład której wchodzą:
    - plan zagospodarowania terenu oczyszczalni,
    - przyjęty schemat technologiczny.

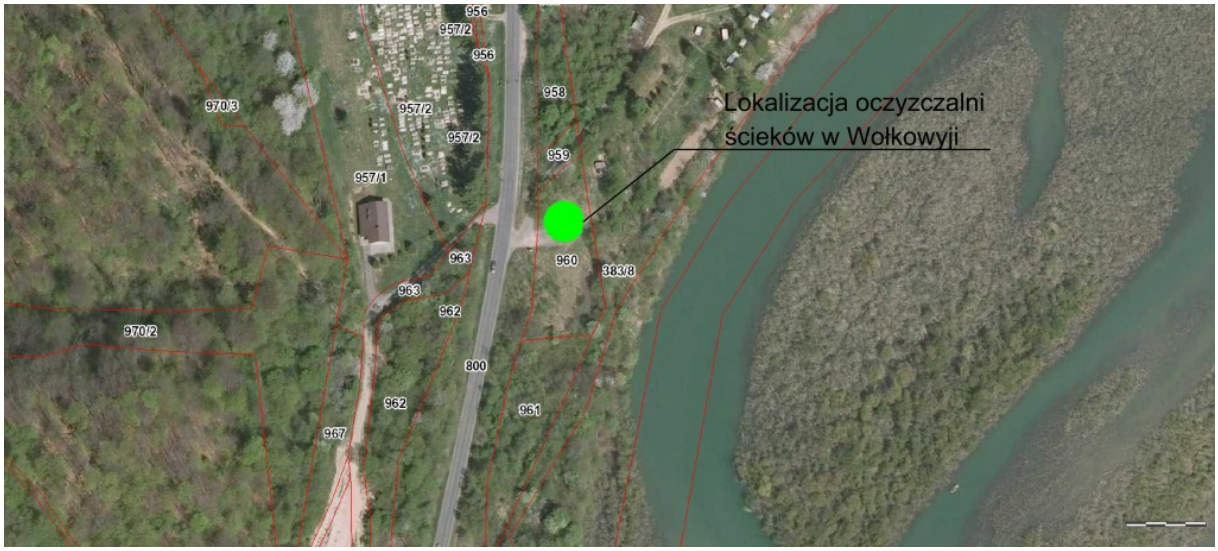
- dokumentację fotograficzną istniejącej oczyszczalni ścieków w Wołkowyi i terenu przewidzianego pod budowę oczyszczalni ścieków w Berezce,

B. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W WOŁKOWYI

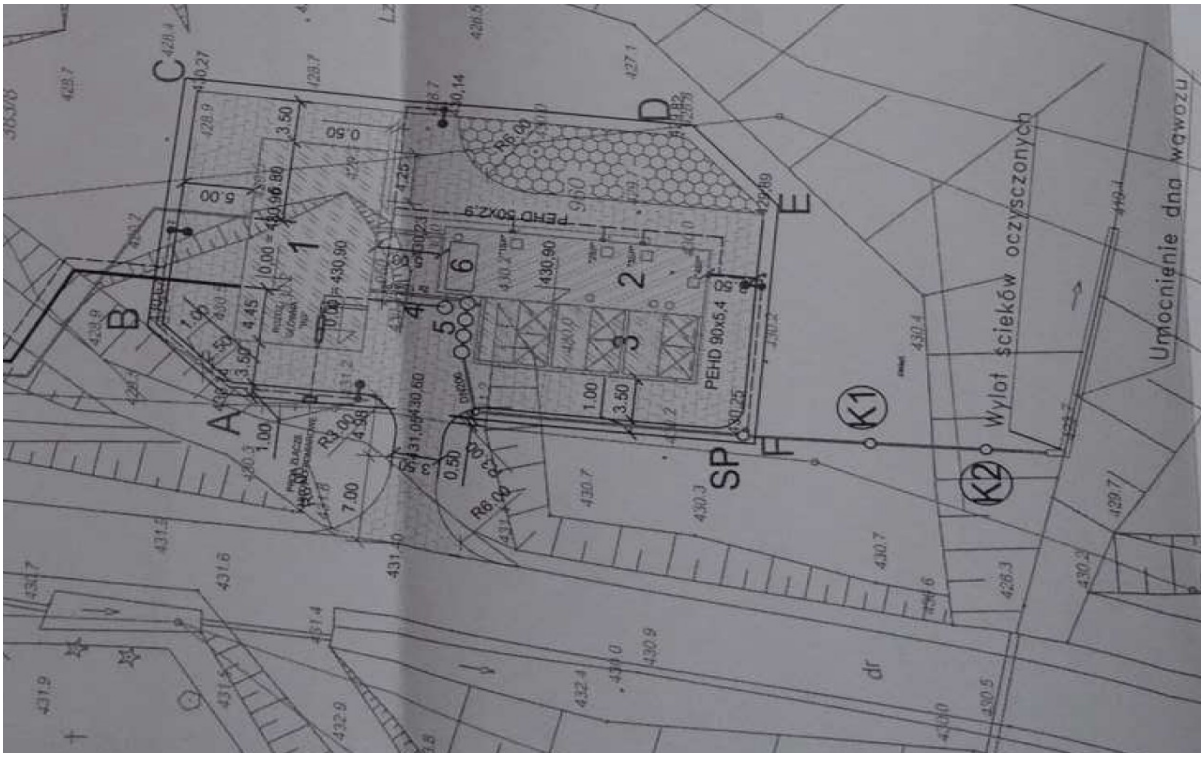
3. Opis stanu istniejącego

Obecnie w miejscowości Wołkowyja funkcjonuje oddana do użytku w 2012 roku oczyszczalnia ścieków o przepustowości 220 m3/d wykonana w technice złoża zanurzonego. Oczyszczalnia ta przyjmować miała ścieki z obszarów Wołkowyja, Rybne, Górzanka, Wola Górzańska.

W związku z podjętą decyzją o rozbudowie sieci kanalizacyjnej o kolejne obszary tj. Bukowiec, Terka, Zawóz i Wersal konieczna będzie rozbudowa i przebudowa oczyszczalni która, pozwoli na skuteczne oczyszczenie ścieków doprowadzanych kanalizacją z tych miejscowości. Koncepcja obejmuje, zgodnie z decyzją Inwestora rozbudowę oczyszczalni na wydajność 1200 m^3/dobę. Ze względu na turystyczny charakter miejscowości przepustowość ta uwzględnia również zwiększony dopływ ścieków w sezonie turystycznym.



Lokalizacja oczyszczalni ścieków w Wołkowyi Gmina Solina dz. nr 960, 961, 383/8



Istniejące zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków

Obiekty:
1) Budynek wielofunkcyjny,
2) Osadnik zblokowany ze zbiornikiem retencyjnym
3) Bioreaktor Biokube
5) Komory kontaktowe systemu dezynfekcji ścieków
6) Stacja dozowania PIX-u
SP – studzienka pomiarowa

4. Bilans ścieków

Po rozbudowie przepustowość oczyszczalni ścieków będzie wynosić 1200 m^3/d:

- ilość ścieków dopływających siecią kanalizacyjną - 1200 m^3/d,
- ilość ścieków dowożonych – nie przewiduje się przyjmowania ścieków dowożonych (Możliwość odbioru ścieków dowożonych posiada oczyszczalnia ścieków w Solinie. Przyjmowanie ścieków dowożonych będzie także umożliwiała planowana do realizacji oczyszczalnia ścieków w Berezce.)

4.1 Przepływy hydrauliczne

Tab. nr 1.1: Dobowe i godzinowe przepływy ścieków

	$Q_{dśr}$ m^3/d	N_d	Q_{dmax}, m^3/d	N_h	Q_{hmax}, m^3/h
Ścieki byt. - gosp. dopływające kanalizacją	1200	1,3	1560	1,8	117
Ścieki dowożone	-	-	-	-	-
Razem	**1200**		**1560**		**117**

Oczyszczalnię projektuje się na dobowy przepływ 1200 m^3. Nierównomierności napływu dobowe i godzinowe będą skompensowane w zbiorniku buforowym - uśredniającym. W reaktorze biologicznym składającym się z 2 komór zamontowane będą 2 zestawy membran filtracyjnych – każdy zestaw po 6 kpl modułów nowej generacji np. typ MFM umożliwiających grawitacyjne oddzielenie ścieków oczyszczonych (filtratu) od osadu czynnego.

4.2 Bilans ilościowo – jakościowy ścieków

Tab. nr 1.2: Ładunek ścieków dopływających

Średnia dobowa ilość ścieków Qśr/d (m^3/d)	RLM	Ładunek zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni ścieków (kg/d)				
		BZT5	CHZT	Zawiesina ogólna	Azot ogólny	Fosfor ogólny
1200	8000	480	960	560	88	14,4

Zakładane powyżej ładunki zanieczyszczeń należy zweryfikować na etapie realizacji projektu.

4.3 Wymagany stopień oczyszczenia ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie jak dotychczas odnoga zbiornika Solina. Do odprowadzania ścieków oczyszczonych dopuszcza się możliwość wykorzystania istniejącego rurociągu i wylotu lub budowę nowego. Ostateczna decyzja w tym zakresie będzie spoczywać na wykonawcy dokumentacji projektowej.

Budowa oczyszczalni ścieków dzięki zastosowaniu filtracji membranowej zapewnić musi osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami obowiązujących rozporządzeń wymienionych w rozdziale 1:

- BZT5 do 25,0 mg O_2/dm^3
- ChZT do125,0 mg O_2/dm^3
- zawiesina ogólna do 35,0 mg/dm^3
- azot ogólny do 15,0 mg/dm^3
- fosfor ogólny do 2 mg/dm^3

Planowana inwestycja wymagać będzie ubiegania się o udzielenie/zmianę pozwolenia wodnoprawnego na korzystanie z wód w związku z planowanym zwiększonym wprowadzaniem ścieków do Qśrd = 1200 m3/d

5. Założenia przyjęte w koncepcji

Zakłada się następujący wariant realizacji rozbudowy oczyszczalni ścieków w Wołkowyi:

- rozbiórka istniejącego ogrodzenia,
- budowa nowego membranowego reaktora biologicznego (ob. nr 4) (dwa niezależne ciągi z możliwością pracy tylko jednego ciągu poza sezonem turystycznym)
- budowa budynku technicznego (ob. nr 3) na stropie nowego reaktora dla sitopiaskownika, stacji dozowania PIX-u i stacji dmuchaw,
- budowa pompowni ścieków surowych z sitem pionowym (ob. nr 2),
- przebudowa istniejącego budynku wielofunkcyjnego (ob. nr 1.1) w jego części technicznej (zmiana funkcji pomieszczeń i montaż w nich stacji odwadniania osadów i układu obsługi membran,
- budowa wiaty na osad (ob. nr 6),
- zmiana funkcji istniejącego osadnika i reaktora (ob. nr 1.2) na zbiornik buforowy – uśredniający, zbiornik osadu nadmiernego z zagęszczaczem osadu i zbiornik wody technologicznej,
- rozbiórka istniejących komór (studni) kontaktowych i rurociągów pomiędzy budynkiem wielofunkcyjnym a istniejącym osadnikiem i reaktorem biologicznym,
- budowa instalacji i sieci międzyobiektowych i studni pomiarowej ścieków oczyszczonych,
- instalacja biofiltra,
- instalacja agregatu prądotwórczego,
- budowa wiaty na skratki i piasek z sitopiaskownika,
- budowa ogrodzenia i nawierzchni placów.

Proponowany plan zagospodarowania terenu oczyszczalni przedstawiony został w części graficznej.

6. Opis rozbudowy oczyszczalni ścieków

6.1 Opis obiektów po rozbudowie

Nowo projektowane obiekty:

1) Pompownia ścieków surowych – ob. nr 2 – wyposażona w sito pionowe oraz 2 komplety pomp pracujących w układzie 1+1 z orurowaniem i armaturą.
2) Budynek techniczny – ob. nr 3 – ze względu na ograniczenia terenu pod budowę oraz ze względów technologicznych zakłada się budowę budynku na stropie nowego reaktora. W budynku przewidzieć należy osobne pomieszczenia dla sitopiaskownika, stacji dozowania PIXu oraz dla stacji dmuchaw. Przybliżone wymiary budynku 10 x 10 m.
3) Zbiornik buforowy (uśredniający) – zakłada się adaptację istniejącego reaktora biologicznego na zbiornik buforowy.

   Istniejący reaktor żelbetowy składa się z trzech komór o wym. 5.1 x 4,8 m i głębokości całkowitej 4,40 m wyposażonych w złoża zanurzone. W celu adaptacji należy zdemontować istniejące wyposażenie reaktora i wykonać otwory technologiczne w ścianach umożliwiając swobodny przepływ ścieków pomiędzy komorami. Pojemność czynna zbiornika buforowego będzie wynosiła ok. 300 m^3. Zbiornik wyposażony zostanie w 2 pompy dozujące ścieki do reaktora biologicznego oraz 3 kpl. Mieszadeł (po jednym na komorę). Zbiornik przykryty istniejącymi pokrywami z tworzywa sztucznego. Na stropie żelbetowym obok zbiornika umieszczony będzie biofiltr, którego zadaniem będzie neutralizacja powstających odorów.
4) Zbiornik reaktora biologicznego – (ob nr 4) – obiekt nowy składający się z dwóch niezależnych ciągów technologicznych o łącznej dobowej przepustowości 1200 m3/d (2 x 600 m3/d). Lokalizacja reaktora bezpośrednio przy istniejącym adaptowanym zbiorniku. Zbiornik reaktora jako betonowy częściowo zagłębiony pod powierzchnią terenu składający się z dwóch komór, a te dodatkowo podzielone na strefę denitryfikacji i strefę nitryfikacji. Każda ze stref denitryfikacji wyposażona w mieszadło zatapialne, każda ze stref nitryfikacji wyposażona w: dyfuzory drobnopęcherzykowe do napowietrzania osadu czynnego, zestaw 6 kpl modułów membranowych, pompę służącą do odprowadzania osadu nadmiernego, pompę recyrkulacji osadu , aparaturę kontrolno-pomiarową.

Zbiornik częściowo zostanie przykryty pokrywą żelbetową, w której będą umieszczone wszystkie niezbędne do prawidłowej eksploatacji obiektu otwory montażowe, kominki wentylacyjne itp. Część nad zestawami modułów zostanie przykryta zdejmowalnym przekryciem z tworzywa sztucznego.

5) Zbiornik osadu nadmiernego – na zbiornik osadu nadmiernego i zagęszczacz osadu zakłada się adaptację istniejących komór żelbetowych pełniących obecnie funkcję osadnika trzykomorowego. Uzyskana w ten sposób pojemność czynna wynosić będzie ok. 300 m^3.

   W celu adaptacji należy zdemontować istniejące wyposażenie technologiczne (pompy, orurowanie itp.) Komora wyposażona zostanie w dyfuzory napowietrzające i dekanter umożliwiający odprowadzanie wody nadosadowej i zagęszczanie osadu.

6) Biofiltr – ob. nr 5 – zanieczyszczone powietrze zasysane przez wentylator biofiltra ze zbiornika buforowego będzie oczyszczane w celu ograniczenia emisji odorów. Biofiltr wstawiony zostanie na stropie nad projektowanym zbiornikiem osadu nadmiernego.

7) Wiata na odwodniony osad – ob nr 6 – wiata o wymiarach ok. 6 x 6 m będzie stanowiła zadaszenie nad przyczepę lub kontener i uniemożliwi wtórne nawodnienie osadów. Osad pod wiatę podawany będzie transporterem ślimakowym w części zewnętrznej ocieplonym i ogrzewanym. Podłoże pod wiatą należy wykonać jako szczelne ze spadkami do części centralnej, w której należy przewidzieć wpust kanalizacyjny z osadnikiem . Odcieki spod wiaty skierować należy do studzienki przed pompownią ścieków surowych.

8) Wiata na skratki i piasek – ob. nr 7 – wiata o wymiarach umożliwiających ustawienie pod nią dwóch typowych kontenerów o pojemności ok. 1,1 m^3. Skratki i piasek transportowane będą do kontenerów dwoma zsypami bezpośrednio z sitopiaskownika.

Obiekty przebudowywane i modernizowane:

9) Budynek wielofunkcyjny – ob. nr 1

Istniejący budynek w jego części technicznej zostanie zmodernizowany.

- W pomieszczeniu gdzie obecnie znajduje się istniejący sitopiaskownik(wym. pomieszczenia 8,2 x 5,7 m):
  - likwidacja istniejącego sitopiaskownika na rzecz nowego urządzenia o większej przepustowości zlokalizowanego w ob nr 3.),
  - montaż urządzeń układów obsługi membran filtracyjnych

- W części gdzie obecnie znajdują się workownica i dmuchawy (pom. o łącznych wymiarach 8,2 x 4,2 m):
  - likwidacja workownicy na rzecz nowej stacji odwadniania i higienizacji osadu o większej wydajności,
  - likwidacja istniejących sprężarek na rzecz nowych dmuchaw do napowietrzania komór osadu czynnego, czyszczenia modułów, napowietrzania komory osadu nadmiernego,
  - montaż urządzeń do odwadniania i higienizacji osadów.

- W pomieszczeniu rozdzielni:
  - rozbudowa układu sterowania i zasilania - układ sterownia należy rozbudować wymieniając bądź rozbudowując istniejącą instalację i szafy sterowniczo zasilające. W przypadku braku miejsca na nowe elementy można wykorzystać dodatkowo istniejące pomieszczenie, w którym znajdują się obecnie dozowniki do dezynfekcji ścieków podchlorynem sodu,
  - Rozbudowa wizualizacji uwzględniająca możliwość pełnej regulacji i podglądu parametrów technologicznych wszystkich elementów ciągu technologicznego.

6.2 Przyjęty schemat technologiczny

Proponowany schemat technologiczny zamieszczono w części graficznej.

6.3 Opis działania oczyszczalni po rozbudowie

6.3.1 Droga ścieków

Ścieki z kanalizacji, ścieki własne z urządzeń sanitarnych i odcieki spod wiaty na osad oraz wiaty na skratki i piasek kierowane są do studni zbiorczej przed pompownią główną. Ze studzienki jednym kolektorem ścieki dopłyną do pompowni ścieków surowych z automatycznym sitem pionowym o perforacji 6 mm. Ścieki na sicie poddawane będą wstępnemu oczyszczaniu z grubszych zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie za pomocą pomp zatapialnych ścieki transportowane będą na sitopiaskownik o perforacji 2 mm (zblokowane urządzenie do oddzielenia skratek, piasku i tłuszczów). Odseparowane skratki na sicie zostaną odwodnione a następnie rynną wysypową skratek zostaną

przetransportowane do kontenera ustawionego obok budynku pod wiatą i zhigienizowane wapnem. Piasek odseparowany z piaskownika oraz odwodniony na transporterze skośnym trafi do kontenera piasku podobnie jak skratki i również będzie zhigienizowany – wapnem chlorowym. Ścieki po sitopiaskowniku grawitacyjnie spłyną do zbiornika buforowego – uśredniającego. W przypadkach przeglądu lub awarii sitopiaskownika ścieki będą mogły być pompowane bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego poprzez zastosowanie zasuw i odejścia trójnikiem przed sitopiaskownikiem. Zbiornik buforowy – uśredniający wyposażony będzie w mieszadła służące do wymieszania zawartości zbiornika oraz 2 pompy zatapialne, których zadaniem będzie dozowanie ścieków do 2 komór reaktora biologicznego w zależności od wskazań sond hydrostatycznych umieszczonych w komorach reaktora biologicznego.

Reaktor biologiczny będzie się składał z 2 identycznych komór podzielonych na strefę niedotlenioną (denitryfikacji) i tlenową (nitryfikacji) z osadu czynnym o wysokim stężeniu 7 - 8 kg sm/m^3. Do napowietrzania mieszaniny ścieków i osadu czynnego, w komorach zastosowany będzie odpowiedni ruszt napowietrzający z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi, membranowymi. Do pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu zamontowane będą sondy tlenowe. Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego będzie wykorzystywany do automatycznego sterowania zadanej ilości sprężonego powietrza w celach ustawienia procesów nitryfikacyjnych i denitryfikacyjnych. Dodatkowo wykonana zostanie instalacja dozownia koagulantu PIX niezależnie do każdego z ciągów technolgicznych. Osad nadmierny odprowadzany będzie do zbiornika osadu nadmiernego umożliwiającego dalszą stabilizację i zagęszczenie osadu, następnie odwadniany na wirówce i higienizowany.

W reaktorze biologicznym zamontowane zostanie 12 modułów membranowych (po sześć w każdej komorze). Ścieki oczyszczone odpompowane z reaktora przechodzące poprzez moduły filtracyjne pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego odprowadzane będą grawitacyjnie istniejącym kolektorem ścieków oczyszczonych skąd będą kierowane do odbiornika.

6.3.2 Gospodarka osadowa

Osad nadmierny odprowadzany będzie cyklicznie z komór reaktora przy pomocy 2 pomp (jedna pompa na jedną komorę) do zbiornika osadu nadmiernego. Zawartość suchej masy osadu będzie wynosiła 1-2%. Dodatkowo będzie prowadzona dalsza stabilizacja osadu poprzez napowietrzanie za pomocą dyfuzorów zasilanych dmuchawą umieszczoną w budynku technicznym oraz okresowo zagęszczany poprzez odciąganie wody nadosadowej.

Zbiornik wyposażony będzie także w sondę hydrostatyczną informującą o poziomie wypełnienia zbiornika.

Osad przed podaniem na wirówkę dekantacyjną, mieszany będzie z polielektrolitem umożliwiającym flokulację osadu i uzyskanie lepszych efektów odwadniania. W zależności od potrzeb osad będzie jednocześnie higienizowany wapnem.

Osad nadmierny odwodniony na wirówce do ok.19% sm, i higienizowany, odprowadzany będzie transporterem ślimakowym na przyczepę (lub kontener) zlokalizowaną pod wiatą. Na zewnątrz budynku zostanie wyprowadzony przewód wodociągowy zakończony zaworem ze złączką do węża, do spłukiwania tacy najazdowej wyposażonej w lokalne odwodnienie do systemu kanalizacji własnej.

6.3.3 Neutralizacja odorów

Zanieczyszczone powietrze zasysane przez wentylator ze zbiornika buforowego będzie podawane pod ciśnieniem do biofiltra. Zanieczyszczone powietrze będzie przechodzić przez materiał filtracyjny, na którym zachodzą procesy biologicznego rozkładu związków chemicznych (węgla, azotu i siarki) w biomasę.

6.3.4 Sterowanie i automatyka

Wszystkie czynności związane z eksploatacją będą zautomatyzowane.

Wizualizacja pracy oczyszczalni będzie wykonana na komputerze stacjonarnym w pomieszczeniu biurowym budynku wielofunkcyjnego. Zmiany nastaw urządzeń będą dokonywane z poziomu paneli obsługowych szaf sterowniczych poszczególnych urządzeń.

6.3.5 Zasilanie awaryjne

Na wypadek braku zasilania oczyszczalni ścieków przewiduje się zastosowanie agregatu prądotwórczego w obudowie umożliwiającej jego montaż na zewnątrz z automatycznym załączaniem, zapewniającego podtrzymanie głównych urządzeń technologicznych i utrzymanie ciągłości procesu technologicznego.

7. Szczegółowy opis proponowanych rozwiązań projektowych

7.1 Pompownia ścieków surowych (I-go stopnia) - ob. nr 2

Pompownia ścieków surowych w postaci zbiornika betonowego o średnicy wewnętrznej min. 2,5 m zagłębiona w gruncie, z pokrywą betonową wyposażoną w otwór montażowy pomp i sita pionowego zabezpieczony pokrywą ze stali nierdzewnej oraz kominek wentylacyjny.

Wyposażenie technologiczne pompowni stanowią:

- Sito pionowe – 1 kpl
- Pompa zatapialna ścieków surowych wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i prowadnicę do stropu – 2 kpl.
- Armatura odcinająca – 2 szt,
- Armatura zwrotna – 2 szt,
- Komplet orurowania ze stali nierdzewnej,
- Kołnierze i elementy złączne do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej,
- Zestaw pływaków do sterowania pracą pomp,
- Szafa zasilająco – sterownicza posadowiona przy pompowni z możliwością przesyłania sygnałów o aktualnym poziomie napełnienia oraz pracy/awarii pompy do systemu wizualizacji w dyspozytorni,

Parametry techniczne pomp zatapialnych:

- Wydajność pojedynczej pompy min. 35 l/s
- Pompa pracująca w układzie 1+1 (jedna pracująca + jedna rezerwowa)
- napięcie: 400 V
- regulacja pracy od falownika

Przy obiekcie należy zainstalować do pomp lokalne kolumienki sterownicze z opcją auto/ręka i wyłącznikiem awaryjnym.

Parametry techniczne sita pionowego:

- Wydajność części perforowanej min. 35 l/s
- Wysokość dostosowana do zagłębienia kanału dopływowego i głębokości pompowni,
- Wysokość wyrzutu skratek ok. 1400 mm nad poziom terenu (na którym będzie ustawiony kontener),
- Szczelina sita e = 6 mm (AISI 304)
- Szczotka w strefie perforacji z tworzywa sztucznego
- Stopa denna, podpory boczne, rynna zrzutowa – wykonanie (AISI 304)
- Sito, podpory, kosz, rynna transportowa – wykonanie stal AISI304
- ogrzewanie
- Szafa sterownicza

Sito pracuje w pełni automatycznie, skratki gromadzone będą w kontenerze ustawionym na poziomie terenu. Załączanie i wyłączanie napędów kontrolowane jest z poziomu lokalnej szafki sterowniczej, stany alarmowe sygnalizowane będą także na ekranie komputera z wizualizacją procesu.

7.2 Mechaniczne oczyszczanie ścieków - sitopiaskownik ob. nr 3

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownik- zainstalowane zostanie w budynku zadaszonym i ocieplonym. Jest to kompletne urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito spiralne zintegrowane z napowietrzanym piaskownikiem i odtłuszczaczem.

- Wydajność min. 35 l/s
- Efektywność usuwania piasku: 90 % (śr. ziarna pow. 0,2 mm)
- Perforacja sita: 2 mm
- Zasilanie: 400 V, 50 Hz

Sitopiaskownik pracuje w pełni automatycznie. Załączanie sita następuje od poziomu spiętrzenia w komorze sita. Odprowadzanie skratek i piasku następuje również automatycznie. Załączanie i wyłączanie poszczególnych napędów kontrolowane jest z poziomu lokalnej szafki sterowniczej, stany alarmowe sygnalizowane będą także na ekranie komputera z wizualizacją procesu.

7.3 Zbiornik buforowo – uśredniający – zblokowany ob. nr 4

Projektowany betonowy zbiornik o pojemności czynnej min. 300 m^3 pozwalający na retencję i uśrednienie ścieków.

Przewiduje się zainstalowanie w zbiorniku następującego wyposażenia technologicznego:

- Mieszadła z prowadnicą obrotową ze stali nierdzewnej montowaną do dna i ściany pionowej zbiornika, elementami montażowymi, łańcuchem ze stali nierdzewnej – 3 kpl.
- Pompa zatapialna do ścieków wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i prowadnicę do ściany pionowej zbiornika – 2 kpl.
- Komplet orurowania,
- Zestaw pływaków do sygnalizacji poziomów napełnienia w zbiorniku i sterowania pracą pomp.

Parametry techniczne mieszadła:

- Silnik elektryczny ok. 1,5 kW , 3~/400V/50Hz,
- prędkość wirowania oraz wielkość wirnika dobrana do kubatury zbiornika tak aby gwarantowały pełne wymieszane komory,

Mieszadło będzie pracować cyklicznie. Nastawy czasowe pracy mieszadła odbywać się będą z poziomu centralnej sterowni. Sterowanie mieszadłem powinno uwzględniać wyłączenie mieszadła poniżej poziomu minimalnego zalania mieszadła.

Parametry techniczne pomp:

- wydajność ok. 15 l/s
- napięcie: 400 V
- regulacja pracy od falownika

Praca pomp uzależniona będzie od wskazań sondy hydrostatycznej umieszczonej w bioreaktorze.

Przy obiekcie należy zainstalować do pomp i mieszadła lokalne kolumienki sterownicze z opcją auto/ręka i wyłącznikiem awaryjnym.

7.4 Reaktor biologiczny – zblokowany ob. nr 4

Reaktor biologiczny składał się będzie podzielony będzie na dwa niezależne ciągi technologiczne o łącznej dobowej przepustowości 1200 m3/d (2 x 600 m3/d). Każdy z ciągów dodatkowo podzielony będzie na strefę denitryfikacji i strefę nitryfikacji. Obliczona łączna pojemność czynna reaktora membranowego (wykonana na podstawie wytycznych ATV DVWK) wynosić będzie min. 1000 m^3. Osad czynny o wysokim stężeniu do 8 kgsm/m^3 napowietrzany będzie przy pomocy dyfuzorów drobnopęcherzykowych zasilanych z dmuchaw umieszczonych w budynku technicznym. Stężenie tlenu rozpuszczonego w osadzie czynnym będzie regulowane układem sonda tlenu+dmuchawa. W komorach reaktora biologicznego zamontowane będą po 6 modułów membran płytowych umożliwiających filtrację grawitacyjną. Ścieki oczyszczone z reaktora przechodzące przez moduły filtracyjne, pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego kierowane będą do odbiornika.
Proces biologicznego oczyszczania ścieków odbywał się będzie w pełni automatycznie a instalacja wyposażona będzie w niezbędne oprzyrządowanie kontrolujące ciśnienia i przepływy na poszczególnych ciągach.

Wyposażenie technologiczne reaktora biologicznego stanowią:

- Dyfuzory rurowe drobno pęcherzykowe na rusztach ze stali nierdzewnej – 2 kpl.
- Filtracyjne moduły membranowe np. MFM200 wraz z orurowaniem, zaworami – 12 kpl
- Pompa odprowadzająca osad nadmierny – 2 kpl.
- Pompa recyrkulacji osadu – 2 kpl.
- Sonda tlenu wraz z okablowaniem i przetwornikiem – 2 kpl.
- Sonda hydrostatyczna – 2 kpl.

Dodatkowe niezbędne urządzenia związane z reaktorem biologicznym:

- Dmuchawa czyszcząca moduły membranowe wraz z orurowaniem – 4 kpl.
- Dmuchawa napowietrzająca część biologiczną wraz z orurowaniem – 3 kpl (w tym 1 rezerwowa)
- Dmuchawa napowietrzająca zbiornik osadu nadmiernego – 1 kpl
- Stacja dozowania koagulantu PIX – 1 kpl
- Układ obsługi membran składający się z min.:
    1. Zawór sterujący
    2. Przetwornik ciśnienia

3. Zawór relaksacyjny
4. Przepływomierz
5. Pompa CIP
6. Zbiornik TMP CIP
7. Zbiornik CIP
8. Zawór powrotu CIP
9. Zawór trybu produkcji/CIP
10. Miernik napowietrzania/poziomu w zbiorniku bioreaktora
11. Sterownik zaworu
12. Miernik poziomu rury TMP CIP
13. Zawór odpowietrzający
14. Miernik przepływu powietrza
15. Zawór odcinający napowietrzanie modułu
16. Zawór płuczący

Parametry drobno pęcherzykowych dyfuzorów rurowych (komora nitryfikacji):

Podstawa dyfuzora:

- Materiał: PP ø63 mm ±10%, długość 750 mm,
- Mocowanie na ruszcie: Gwint wewnętrzny 1” lub ¾”
- Uszczelka: O-ring, EPDM,

Membrana:

- Materiał: EPDM
- Powierzchnia czynna: 1350 cm²
- Temperatura pracy +5°C do +80ºC
- Straty ciśnienia <50 hPa przy przepływie powietrza 4 m³/h
- Straty ciśnienia pod koniec eksploatacji <90 hPa przy przepływie powietrza 4 m³/h
- Gwarancja natlenienia w czystej wodzie 18gO2/(m³N x głębokość w m.)
- Zakres pracy 1,5-9 m³/h
- Min. przepływ powietrza 1,5 m³/h lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza krótkotrwale do 15 m³/ h (10 min.)

Ilość dyfuzorów i ich rozkład w komorze zapewniająca brak stref martwych.

Parametry techniczne modułu filtracji membranowej:

- Moduły membranowe pozwalające na pracę w układzie grawitacyjnym, czyli tak, że jedynym czynnikiem napędowym produkcji filtratu jest różnica wysokości cieczy, co zmniejsza zużycie energii,
- Ilość płyt: min. 170
- Powierzchnia membran: min. 308
- Ciśnienie transmembranowe podczas produkcji 0 - 80 mbar
- Ujemne ciśnienie transmembranowe podczas mycia 0 - -20 mbar
- Temperatura pracy 8 - 40 °C
- Materiał membrany Polifluorek winylidenu [PVDF]
- Materiał ramy membrany Polipropylen [PP], Stal kwasoodporna AISI316
- Wypełnienie między płytami Polietylen – niskiej gęstości
- Wypełnienie w rurach filtratu EPDM

Osad nadmierny z 2 komór reaktora biologicznego będzie odprowadzony 2 pompami zatapialnymi (po jednej w każdej komorze) do betonowego zbiornika osadu nadmiernego.

Parametry techniczne pompy zatapialnej odprowadzającej osad nadmierny.

- Wydajność: ok. 5 l/s
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

Parametry techniczne pompy recyrkulacji osadu:

- Wydajność: ok. 15 l/s
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

Parametry techniczne stacji dozowania PIX-u:

- dwie pompy chemoodporne membranowe elektromagnetyczne o wydajności ok. 20l/h
- zbiornik o pojemności min. 1,5 m^3 z wanną wychwytową,

7.5 Zbiornik osadu nadmiernego – zblokowany ob. nr 4

Zbiornik osady nadmiernego (stabilizacji osadu) o pojemności czynnej min. 250 m^3 będzie wyposażony w dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawą umieszczoną w budynku technicznym, sondę hydrostatyczną informującą o poziomie wypełnienia zbiornika.

Parametry drobno pęcherzykowych dyfuzorów rurowych (komora stabilizacji osadu):

Podstawa dyfuzora:

- Materiał: PP ø63 mm ± 10%, długość 750 mm,
- Mocowanie na ruszcie: Gwint wewnętrzny 1" lub ¾"
- Uszczelka: O-ring, EPDM,

Membrana:

- Materiał: EPDM
- Powierzchnia czynna: 1350 cm^2
- Temperatura pracy +5°C do +80ºC
- Straty ciśnienia <50 hPa przy przepływie powietrza 4 m^3/h
- Straty ciśnienia pod koniec eksploatacji <90 hPa przy przepływie powietrza 4 m^3/h
- Gwarancja natlenienia w czystej wodzie 18gO2/(m^3N x głębokość w m.)
- Zakres pracy 1,5-9 m^3/h
- Min. przepływ powietrza 1,5 m^3/h lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza krótkotrwale do 15 m^3/ h (10 min.)

Ilość dyfuzorów i ich rozkład w komorze zapewniająca brak stref martwych.

Parametry techniczne pompy osadu:

- Wydajność: ok. 9 m3/h
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

7.6 Budynek techniczny– ob. nr 3

Ze względu na ograniczone miejsce w istniejącym budynku wielofunkcyjnym konieczne będzie wykonanie budynku technicznego, który składać się będzie z 2 różnych pod względem pełnionych funkcji części:

- Hala sitopiaskownika
- Hala dmuchaw

Ze względu na ograniczenia terenu pod budowę oraz ze względów technologicznych zakłada się budowę budynku na stropie zbiornika reaktora.

Parametry techniczne sitopiaskownika:

- parametry sitopiaskownika opisano w pkt. 7.2

Parametry techniczne dmuchawy powietrza do czyszczenia membran :

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 7,5 kW
- Wydatek objętościowy: ok. 330 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Regulacja wydajności od falownika
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

Parametry techniczne dmuchawy do napowietrzania osadu czynnego:

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 11 kW
- Wydatek objętościowy: ok. 500 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Regulacja wydajności od falownika
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

Parametry techniczne dmuchawy do napowietrzania zbiornika osadu nadmiernego:

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 7,5 kW
- Wydatek objętościowy: 300 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

7.7 Hala obsługi bioreaktora

Hala obsługi bioreaktora zostanie zlokalizowana w istniejącym budynku wielofunkcyjnym w części gdzie obecnie znajdują się pomieszczenia workownicy i dmuchaw. W zależności od rozwiązania technologicznego, na etapie projektu należy rozważyć połączenie tych dwóch sąsiednich pomieszczeń poprzez likwidację ściany wewnętrznej. W wydzielonym pomieszczeniu zakłada się lokalizację urządzeń, orurowania i armatury technologicznej, wodociągowej i kanalizacyjnej wymaganej do prawidłowej eksploatacji reaktora biologicznego.

7.8 Hala odwadniania osadu

Do odwadniania ustabilizowanego osadu nadmiernego zaprojektowano instalację odwadniania osadu opartą na wirówce dekantacyjnej. Zakłada się lokalizację stacji w pomieszczeniu, w którym obecnie znajduje się sitopiaskownik

Oprócz wirówki w hali odwadniania osadu będą zlokalizowane: urządzenie do higienizacji osadu, urządzenie do przygotowania i dozowania polielektrolitu , pompa nadawy osadu.

Odwodniony, zhigienizowany osad transportowany będzie skośnym transporterem ślimakowym na przyczepę (lub kontener) ustawioną pod wiatą.

W skład linii odwadniania osadu wchodzą:

- Wirówka dekantacyjna o przepustowości do 9 m3/h
- Zespól przygotowania i dozowania polielektrolitu
- Śrubowa pompa osadu
- Sprężarka tłokowa bezolejowa
- Pompa zatapialna współpracująca z śrubową pompą osadu
- Układ transportu i higienizacji osadu odwodnionego.

7.9 Biofiltr

Do oczyszczania powietrza ze zbiornika buforowego zastosowany zostanie biofiltr.

biofiltr do biologicznego oczyszczania powietrza, który składa się z wentylatora, nawilżacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilżacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złoże biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a więc właściwa

dezodoryzacja. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery. W celu zabezpieczenia dodatniej temperatury procesu, system wyposażony jest dodatkowo w grzałkę wody w nawilżaczu.

8. Bilans odpadów

W procesie oczyszczania mechanicznego ścieków powstają następujące ilości odpadów:

1) Skratki: 20 l / Ma x rok = 20 l x 8 000 RLM = 160 m^3/rok = ok. 440 l/d
2) Tłuszcze: 0,35 l / Ma x rok = 0,35 l x 8 000 RLM = 2,8 m^3/rok = ok. 7,5 l/d
3) Piasek – 5 l / Ma x rok = 5 l x 8 000 RLM = 40 m^3/rok = ok. 110 l/d

Odpady te przewiduje się wywozić na składowisko odpadów.

W procesie oczyszczania biologicznego ścieków powstaje osad nadmierny.

Założono redukcję zanieczyszczeń na sitach i w piaskowniku na poziomie:

– 10% - dla BZT5
– 20% - dla zawiesiny ogólnej

Ilość osadu nadmiernego odprowadzana dobowo do komory stabilizacji osadu:

- zawartość suchej masy: SM = 436 kg/d
- objętość: V = 43,6 m^3/d
- uwodnienie: W = 99%

Osad ustabilizowany i zagęszczony w zbiorniku osadu (uwodnienie ok. 98 %) poddawany będzie odwodnieniu na wirówce do ok. 19% sm.

Ilość osadu odwodnionego:

- objętość: V = 2,3 m^3/d
- zawartość suchej masy: SM = ok. 19%

9. Szacowane zużycie mediów

Zużycie wody:

1) Do płukania wirówki – do 5 m^3/h.
2) Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu – zasilanie – ok. 0,3 m^3/h (woda czysta)
3) Do utrzymania czystości na terenie oczyszczalni: ok.5 m^3/d.
4) Do nawilżacza powietrza w biofiltrze: ok. 10 l/h

Zużycie flokulantu:

W procesie odwadniania osadu stosowany będzie flokulant w proszku w ilości 4-7 kg/t sm.
Zużycie flokulantu przy założeniu pracy stacji odwadniania przez 5 dni w tygodniu:

7/5 x 5 kg/t sm x 436 kg sm/d = ok. 3 kg/d

Rzeczywista dawka flokulantu ustalona będzie w trakcie rozruchu wirówki, po dostosowaniu układu do specyficznych parametrów osadu.

Zużycie koagulantu PIX:

PIX dawkowany celem strącenia pozostałego fosforu po oczyszczeniu biologicznym, zużycie średnie:

- zapotrzebowanie na środek 2,7 x XP,s
- XP,s – fosfor do usunięcia na drodze chemicznej ok. 1,0 g/m^3

2,7 x 1,0 = 2,7 gFe/m^3

dawka koagulantu PIX-113 (11,8%Fe), o gęst. 1500 kg/m3

2,7x1200/(0,118x1500x1000) = 0,018 m3/d = 18 l/d

10. Proponowany tok postępowania przy prowadzeniu prac

W wariancie nr I prowadzenie robót modernizacyjnych na oczyszczalni będzie realizowane przy zachowaniu ciągłości jej funkcjonowania. Na czas budowy nowego reaktora i budynku technicznego ścieki oczyszczane będą w dotychczasowym układzie technologicznym. Po wykonaniu i wyposażeniu nowych obiektów, ścieki zostaną skierowane tymczasowym rurociągiem na nowy sitopiaskownik co umożliwi remont i adaptację istniejących komór na zbiornik buforowy i zbiornik osadu oraz demontaż istniejącego sitopiaskownika i instalację stacji odwadniania osadu. Po zakończeniu adaptacji ścieki zostaną skierowane docelowo do zbiornika buforowego.

11. Szacowane zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

Tabela nr 1.3

OBIEKT	URZĄDZENIE	ILOŚĆ	Moc jedn. urządzenia kW	Moc zainst całkowita kW	Moc pobierana kW	Ilość godzin pracy h/d	Zużycie energii kWh/d
2	Pompa zatapialna do ścieków surowych	2 (1 praca +1 rezerwa)	4,7	9,4	3,29	9	29,61
2	Sito pionowe	1	1,5	1,5	1,35	6	8,1
3	Sitopiaskownik	1	2	2	1,8	6	10,8
3	Dmuchawa powietrza reaktor biologiczny	3 (2 pracujące + 1 rezerwowa)	11	33	19,8	20	396
3	Dmuchawa powietrza do czyszczenia powierzchni membran	4	7,5	30	24	20	480
3	Dmuchawa powietrza do stabilizacji osadu	1	7,5	7,5	6,75	16	108
4	Pompa zatapialna do ścieków oczyszczonych mechanicznie	2	3,2	3,2	2,88	10	28,8
4	Mieszadło bufor	3	1,5	4,5	4,05	6	24,3
4	Pompa osadu nad.	2	1,2	2,4	2,16	1,5	3,24
4	Pompa osadu recyrkulowanego	2	1,9	3,8	2,28	24	54,72
4	Pompa wody nadosadowej	1	1,2	1,2	1,08	1	1,08
4	Pompa zatapialna nadawy	1	1,5	1,5	1,35	6	8,1
1	Pompa ślimakowa nadawy	1	1,5	1,5	1,35	6	8,1
1	Urządzenie do higienizacji osadów	1	0,75	0,75	0,675	6	4,05
1	Wirówka dekantacyjna	1	22,5	22,5	15,75	3	47,25
1	Zespól przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	1,05	1,05	0,945	6	5,67
1	Transporter osadu odwodnionego	1	1,1	1,1	0,99	6	5,94
1	Układ obsługi membran	2	2	4	3,6	6	21,6
5	Biofiltr	1	1,5	1,5	1,35	24	32,4
					Razem:		**1277,76**

Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii elektrycznej na cele technologiczne:

1) Sumaryczna moc zainstalowana: 131 kW

2) Zużycie energii elektrycznej na dobę: 1278 kWh/d

3) Wskaźnik energochłonności w przeliczeniu na usunięty ładunek BZT_5:

   Dobowa ilość usuniętego BZT5 (różnica dopływu i odpływu z oczyczczalni): 450 kg/d

   2,84 kWh/kgBZT_5

4) Wskaźnik energochłonności w przeliczeniu na 1 m^3 ścieków oczyszczanych w oczyszczalni: **1,06 kWh/ m^3**

   Uwaga: Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycia energii związanej z eksploatacją obiektu, jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, itp.

12. Kalkulacja kosztów eksploatacji

Koszty eksploatacji wyliczone dla przepustowości: Qśrd = 1200 m3/d, biorąc pod uwagę następujące składniki kosztów:

- Koszty energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni ścieków,

- Płace obsługi,

- Koszty reagentów chemicznych,

- Koszty odwadniania i wywozu osadu,

- Koszty opłat za korzystanie ze środowiska związane z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych,

- Koszty badań ścieków,

- Koszty remontów i konserwacji.

<u>Koszty energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni ścieków:</u>

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej 0,55 zł/kWh,

Dobowe zużycie:

- Urządzenia i instalacje technologiczne – ok. 1280 kWh/d
- Oświetlenie, wentylacja mechaniczna, ogrzewanie w okresie jesienno-zimowym przyjęto średnio w skali roku ok. 21 900 kWh co daje ok. 60 kWh/d

1340 x 0,55 = 737 zł/d = 269 005 zł/rok

<u>Płace obsługi z narzutami:</u>

Ze względu na rodzaje prac wykonywanych na oczyszczalni zatrudnić należy min. 2 osoby/zmianę zgodnie z Kodeksem Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (Dz.U. 1974 Nr 24 poz. 141).

Przyjęto 2 etaty i średnią stawkę 3000 zł/m-c

3000 x 2 x 12 = 72 000,00 zł/rok

Koszty reagentów chemicznych:

Wapno do dezynfekcji skratek, polielektrolit do odwadniania osadu (dawka 5 g/kgsm), PIX (dawkowany celem strącenia pozostałego fosforu po oczyszczeniu biologicznym, zużycie średnie 50 l/d)

PIX:

przyjęto: 1,8 zł/l PIX-u

zużycie ok. 18 l/d

18 x 1,80 = 32,40 zł/d = 11 826 zł/rok

Polielektrolit:

przyjęto 14,50 zł/kg

zużycie ok. 3 kg/d

3 x 14,50 = 43,50 zł/d = 15 877,5 zł/rok

Wapno do dezynfekcji skratek:

przyjęto 5 zł/kg wapna chlorowanego

zapotrzebowanie 8 kg wapna na 1 m3 skratek

Dobowa ilość skratek i piasku ok. 0,5 m^3/d

8 x 0,5 $m^3_{skr.}$/d x 5 = 20 zł/d = 7 300 zł/rok

Wapno do dezynfekcji osadu:

przyjęto 400 zł/t wapna

zapotrzebowanie 0,2 t wapna na 1 m3 osadu odwodnionego

ilość osadu odwodnionego ok. 2,3 m3/d

0,2x 2,3 m^3_{os}/d x 400 = 184 zł/d = 67 160 zł/rok

Koszty odwadniania i wywozu osadu:

Przyjęto koszt odbioru osadu 110 zł/m3.

Ilość osadu odwodnionego ok: 2,3 m3/d

2,3 x 110 = 253 zł/d = 92 345 zł/rok

Koszty opłat za korzystanie ze środowiska związane z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych i tp.:

przyjęto koszt = 30 000 zł/rok

Koszty badań ścieków:

przyjęto koszt = 2 500 zł/rok

Koszty serwisu, remontów i konserwacji:

przyjęto koszt = 50 000 zł/rok

Razem: 618 013,50 zł/rok

Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni bez amortyzacji w przeliczeniu na jeden m3 ścieków dla przepustowości oczyszczalni równej 1200 m3/d:

1,41 zł netto/m3

13. Kalkulacja kosztów budowy oczyszczalni ścieków, analiza ekonomiczna

Szacowany koszt wykonania przebudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Wołkowyi do przepustowości Ośr.d=1200m^3/d polegający na budowie nowego membranowego reaktora biologicznego i adaptacji istniejących zbiorników na zbiornik buforowy i zbiornik osadu nadmiernego wg przedstawionego w niniejszej koncepcji rozwiązania wyniesie ok. 6 087 000,00 zł netto.

Podane wyżej szacunkowe koszty realizacji nie zawierają kosztów wykonania projektu budowlanego i wykonawczego, kosztorysów, specyfikacji technicznych, uzyskania decyzji, warunków oraz innych dokumentów formalno – prawnych niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę jak również kosztów nadzoru inwestorskiego.

14. Oddziaływanie na środowisko

W ramach budowy oczyszczalni zastosowanych zostanie szereg rozwiązań ograniczających jej wpływ na środowisko:

W zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery:

- zastosowane będą procesy tlenowe do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
- oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w systemie zamkniętym, zbiornik buforowy, reaktory i komora stabilizacji osadu będą zakryte,
- zastosowanie instalacji biofiltra z hermetyzacją procesów oczyszczania ścieków będzie eliminować możliwość występowania odorów mogących, których żródłem może być zbiornik buforowy,
- urządzenia służące do mechanicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadu zlokalizowane będą w budynkach, odseparowane na sito piaskowniku skratki i piaski będą zhigienizowane, a następnie wywożone na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni) przez podmioty do tego uprawnione,
- ustabilizowane tlenowo komunalne osady ściekowe będą poddawane procesowi higienizacji, a następnie wywożone na składowisko bądź do wykorzystania rolniczego,

- pompownie ścieków będą mieć przekrycie żelbetowe

W zakresie emisji hałasu

- dmuchawy i sprężarki będą umieszczone w budynku, dmuchawy posiadać będą obudowy dźwiękochłonne, pompy będą zanurzone w ściekach, w zakrytych zbiornikach podziemnych,

W zakresie ochrony środowiska gruntowego

- teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będą utwardzone,
- odpady będą gromadzone w szczelnych kontenerach,
- obiekty oczyszczalni będą wyposażone w instalację wodną - punkty czerpalne ze złączką do węża by umożliwić utrzymanie czystości i porządku,
- na terenie oczyszczalni zostaną urządzone trawniki i zieleń wysoka.

W zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych

- zbiorniki na ścieki i osady oraz rurociągi technologiczne podlegać będą próbom szczelności przed ich napełnieniem ściekami,
- kierowanie odcieków do ponownego oczyszczania (odcieki z wirówki),
- zastosowanie urządzeń i materiałów budowlanych renomowanych firm, które uzyskały atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania,

W zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleń

- teren oczyszczalni będzie ogrodzony,
- ograniczenie wystąpienia sytuacji awaryjnych poprzez: zainstalowanie rezerwowych pomp w pompowniach, automatyzację pracy oczyszczalni, w przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej możliwość zastosowania agregatu prądotwórczego.

C. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W BEREZCE

15. Opis stanu istniejącego

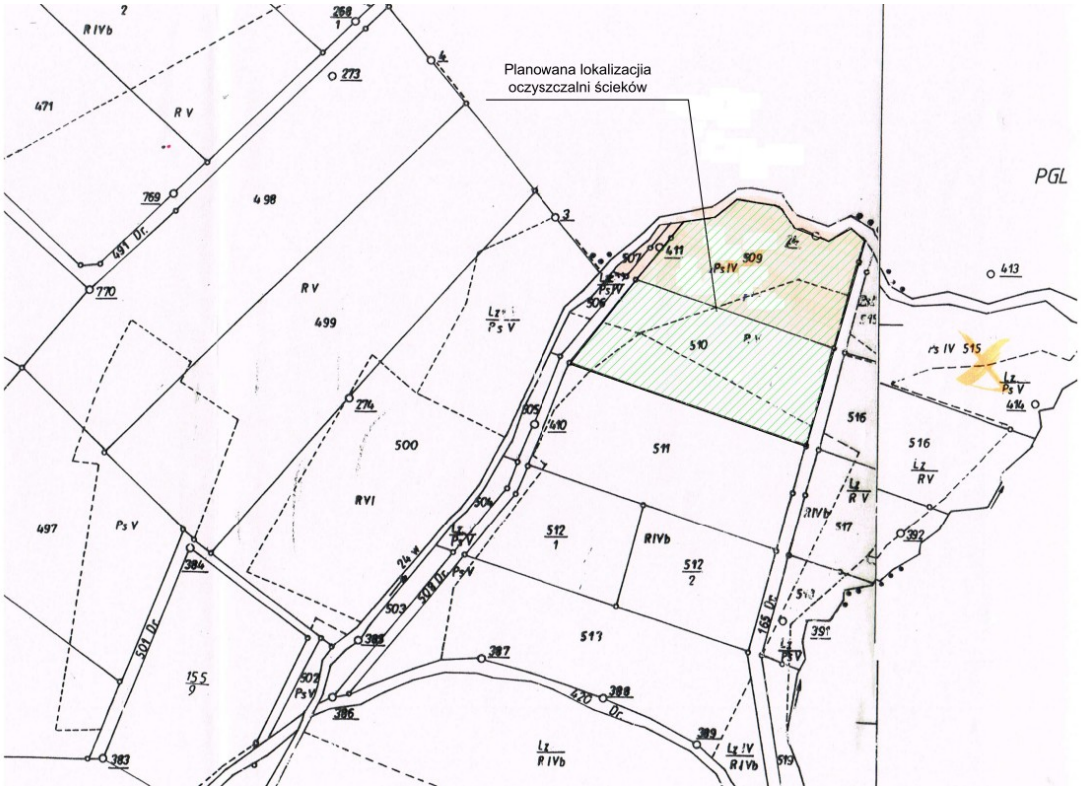
Gmina Solina posiada projekt na budowę oczyszczalni ścieków w Berezce dla miejscowości Berezka, Bereźnica Wyżna i Wola Matiszowska oraz projekt kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Berezka. Dokumentacja ta zakłada budowę oczyszczalni ścieków o przepustowości Qśrd = 80 m3/d (140 m3/d w sezonie turystycznym).

W związku z podjętą decyzją o rozbudowie sieci kanalizacyjnej oraz włączeniu do oczyszczalni ścieków w Berezce ścieków kierowanych obecnie do oczyszczalni ścieków w Polańczyku zaprojektowana przepustowość oczyszczalni będzie niewystarczająca.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz uwzględniając zwiększony dopływ ścieków w sezonie turystycznym, w miejscowości Berezka planuje się wykonanie oczyszczalni z możliwością przyjęcia ok. 1800 m3 ścieków na dobę w oparciu o najnowszej generacji technologię separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych - filtrację membranową.

Istniejące zagospodarowanie terenu pod oczyszczalnię ścieków:

Teren przeznaczony pod oczyszczalnię ścieków oraz drogę dojazdową do niej położony jest w miejscowości Berezka gmina Solina. Wszystkie obiekty kubaturowe planowanej inwestycji należy zlokalizować w obrębie działki nr 509, 510. Końcowa część kolektora i wylot ścieków oczyszczonych przewiduje się zlokalizować w skarpie potoku Bereźnica. Dojazd do oczyszczalni poprzez wykonanie drogi dojazdowej wzdłuż granicy działek wraz ze zjazdem z drogi gminnej oznaczonej w ewidencji numerem 165.



Lokalizacja oczyszczalni ścieków w Berezce, gmina Solina działka nr 509, 510.

16. Bilans ścieków

Zakładana przepustowość oczyszczalni ścieków w Berezce będzie wynosić 1800 m^3/d:

- ilość ścieków dopływających siecią kanalizacyjną - 1700 m^3/d,
- ilość ścieków dowożonych – 100 m3/d

16.1. Przepływy hydrauliczne

Tab. nr 2.1: Dobowe i godzinowe przepływy ścieków

	$Q_{dśr}$ m^3/d	N_d	Q_{dmax}, m^3/d	N_h	Q_{hmax}, m^3/h
Ścieki byt. - gosp. dopływające kanalizacją	1700	1,3	2210	1,8	165,7
Ścieki dowożone	100	-	-	-	-
Razem	**1800**		**2210**		**165,7**

Oczyszczalnię projektuje się na dobowy przepływ 1800 m^3. Nierównomierności napływu dobowe i godzinowe będą skompensowane w zbiorniku buforowym - uśredniającym. W reaktorze biologicznym składającym się z 2 komór zamontowane będą 2 zestawy membran filtracyjnych – każdy zestaw po 10 kpl modułów nowej generacji np. typ MFM umożliwiających grawitacyjne oddzielenie ścieków oczyszczonych (filtratu) od osadu czynnego.

16.2. Bilans ilościowo – jakościowy ścieków

Tab. nr 2.2: Ładunek ścieków dopływających

Średnia dobowa ilość ścieków		**Zakładany ładunek zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni ścieków (kg/d)**				
Qśr/d (m^3/d)	**RLM**	**BZT5**	**CHZT**	**Zawiesina ogólna**	**Azot ogólny**	**Fosfor ogólny**
1800	17500	1050	2100	1165	182,5	30

Zakładane powyżej ładunki zanieczyszczeń należy zweryfikować na etapie realizacji projektu.

16.3. Wymagany stopień oczyszczenia ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie przepływający wzdłuż granicy działki 509 potok Bereźnica.

Budowa oczyszczalni ścieków dzięki zastosowaniu filtracji membranowej zapewnić musi osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami obowiązujących rozporządzeń wymienionych w rozdziale 1:

- BZT5 do 15,0 mg O_2/dm^3
- ChZT do125,0 mg O_2/dm^3
- zawiesina ogólna do 35,0 mg/dm^3
- azot ogólny do 15,0 mg/dm^3
- fosfor ogólny do 2 mg/dm^3

17. Założenia przyjęte w koncepcji

Zakłada się następujące wariant realizacji budowy oczyszczalni ścieków w Berezce:

- budowa membranowego reaktora biologicznego wraz ze zbiornikiem buforowym i zbiornikiem stabilizacji osadu,
- budowa zespolonego z reaktorem budynku wielofunkcyjnego z pomieszczeniami dla sitopiaskownika, stacji dmuchaw, stacji dozowania PIXu, stacji odwadniania osadu, układu obsługi membran, sterowni oraz z częścią socjalną.
- budowa pompowni ścieków surowych z sitem pionowym,
- budowa zbiornika ścieków dowożonych, kontenerowej stacji zlewczej i tacy zlewczej dla wozów asenizacyjnych,
- budowa wiaty na osad odwodniony i silosa wapna do higienizacji osadu,
- budowa instalacji i sieci międzyobiektowych, studni pomiarowej ścieków oczyszczonych, kolektora ścieków oczyszczonych, wylotu do odbiornika,
- instalacja biofiltra,
- instalacja agregatu prądotwórczego,
- budowa ogrodzenia i nawierzchni dróg i placów,
- budowa drogi dojazdowej ze zjazdem do drogi gminnej.

Proponowany plan zagospodarowania terenu oczyszczalni przedstawiony został w części graficznej.

18. Opis rozbudowy oczyszczalni ścieków

18.1. Opis obiektów po rozbudowie

Nowo projektowane obiekty:

1) Pompownia ścieków surowych – ob. nr 2 – wyposażona w sito pionowe oraz 3 komplety pomp pracujących w układzie 2 + 1 z orurowaniem i armaturą.
2) Zbiornik ścieków dowożonych – ob. nr 3. Zbiornik betonowy o pojemności ok. 50 m3 przykryty pokrywą żelbetową z niezbędnymi do prawidłowej eksploatacji zbiornika otwory montażowe, kominki wentylacyjne itp. W zbiorniku zainstalowane będzie pompa zatapialna dawkująca ścieki przed pompownie ścieków surowych.
3) Stacja zlewcza ścieków dowożonych – ob. nr 5. Stacja w kontenerze ogrzewanym ustawiona na stropie zbiornika ścieków dowożonych. Stacja będzie umożliwiała hermetyczny zrzut ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi wraz z rejestracją ich ilości oraz kontrolą jakości (pH, przewodność). Przy stacji zlokalizowana zostanie szczelna taca zlewcza wyłapująca ewentualne rozlewiska przyjmowanych ścieków oraz zawór wody z wężem do spłukiwania. Ścieki z tacy kierowane będą do zbiornika ścieków dowożonych.
4) Budynek wielofunkcyjny – ob. nr 1 – w wariancie I zakłada się budowę budynku zespolonego z reaktorami częściowo zlokalizowanego na stropie komór technologicznych. Budynek podzielony zostanie na część techniczną i wydzieloną część socjalną wraz z pomieszczeniem obsługi. W części technicznej na stropie komór zlokalizowane będą pomieszczenia sitopiaskownika, stacji dozowania PIXu i stacji dmuchaw. W części niższej (poziom terenu) zlokalizowane będą pomieszczenia stacji odwadniania i higienizacji osadu i układu obsługi membran, pomieszczenia socjalne i obsługi.
5) Zbiornik buforowy (uśredniający) – (część ob. nr 6) o pojemności min. 580 m3. Zbiornik betonowy częściowo zagłębiony pod powierzchnią terenu, wyposażony w 2 pompy dozujące ścieki do reaktora biologicznego oraz mieszadła. Zbiornik zostanie przykryty pokrywą żelbetową z niezbędnymi do prawidłowej eksploatacji zbiornika otworami montażowymi, kominki wentylacyjne itp.), Na pokrywie nad zbiornikiem umieszczony będzie biofiltr, którego zadaniem będzie neutralizacja powstających odorów.
6) Zbiornik reaktora biologicznego – (część ob. nr 6) – obiekt składający się z dwóch niezależnych ciągów technologicznych o łącznej dobowej przepustowości 1800 m3/d

(2 x 900 m3/d). Zbiornik reaktora jako betonowy częściowo zagłębiony pod powierzchnią terenu składający się z dwóch komór, a te dodatkowo podzielone na strefę denitryfikacji i strefę nitryfikacji. Każda ze stref denitryfikacji wyposażona w mieszadło zatapialne, każda ze stref nitryfikacji wyposażona w: dyfuzory drobnopęcherzykowe do napowietrzania osadu czynnego, zestaw 10 kpl modułów membranowych, pompę służącą do odprowadzania osadu nadmiernego, pompę recyrkulacji osadu , aparaturę kontrolno-pomiarową.

Zbiornik częściowo zostanie przykryty pokrywą żelbetową, w której będą umieszczone wszystkie niezbędne do prawidłowej eksploatacji obiektu otwory montażowe, kominki wentylacyjne itp. Część nad zestawami modułów zostanie przykryta zdejmowalnym przekryciem z tworzywa sztucznego.

7) Zbiornik osadu nadmiernego (część ob. nr 6) - o pojemności min. 580 m^3. Komora wyposażona w dyfuzory napowietrzające i dekanter umożliwiający odprowadzanie wody nadosadowej i zagęszczanie osadu. Komora zostanie przykryta pokrywą żelbetową z niezbędnymi do prawidłowej eksploatacji zbiornika otwory montażowe, kominki wentylacyjne itp.
8) Biofiltr – ob. nr 7 – zanieczyszczone powietrze zasysane przez wentylator biofiltra ze zbiornika buforowego i zbiornika ścieków dowożonych będzie oczyszczane w celu ograniczenia emisji odorów. Biofiltr umieszczony na stropie zbiornika buforowego.
9) Wiata na odwodniony osad – ob nr 8 – wiata o wymiarach ok. 8 x 7 m będzie stanowiła zadaszenie nad przyczepę lub kontener i uniemożliwi wtórne nawodnienie osadów. Po odwodnieniu osad higienizowany będzie wapnem podawanym automatycznie z silosa (ob. nr 9). Osad pod wiatę podawany będzie transporterem ślimakowym w części zewnętrznej ocieplonym i ogrzewanym. Podłoże pod wiatą należy wykonać jako szczelne ze spadkami do części centralnej, w której należy przewidzieć wpust kanalizacyjny z osadnikiem . Odcieki spod wiaty kierowane będą do studzienki przed pompownią ścieków surowych do ponownego oczyszczenia.

18.2. Przyjęty schemat technologiczny

Proponowany schemat technologiczny zamieszczono w części graficznej.

18.3. Opis działania oczyszczalni po rozbudowie

18.3.1. Droga ścieków

Ścieki z kanalizacji, ścieki dowożone oraz własne z urządzeń sanitarnych i odcieki spod wiaty na osad i tacy zlewczej kierowane są do studni zbiorczej przed pompownią główną. Ze studzienki jednym kolektorem ścieki dopłyną do pompowni ścieków surowych z automatycznym sitem pionowym o perforacji 6 mm. Ścieki na sicie poddawane będą wstępnemu oczyszczaniu z grubszych zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie za pomocą pomp zatapialnych ścieki transportowane będą na sitopiaskownik o perforacji 2 mm (zblokowane urządzenie do oddzielenia skratek, piasku i tłuszczów). Odseparowane skratki na sicie zostaną odwodnione a następnie rynną wysypową skratek zostaną przetransportowane do kontenera. Piasek odseparowany z piaskownika oraz odwodniony na transporterze skośnym trafi do kontenera piasku podobnie jak skratki i również będzie zhigienizowany – wapnem chlorowym. Ścieki po sitopiaskowniku grawitacyjnie spłyną do zbiornika buforowego – uśredniającego. W przypadkach przeglądu lub awarii sitopiaskownika ścieki będą mogły być pompowane bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego poprzez zastosowanie zasuw i odejścia trójnikiem przed sitopiaskownikiem. Zbiornik buforowy – uśredniający wyposażony będzie w mieszadła służące do wymieszania zawartości zbiornika oraz 2 pompy zatapialne, których zadaniem będzie dozowanie ścieków do 2 komór reaktora biologicznego w zależności od wskazań sond hydrostatycznych umieszczonych w komorach reaktora biologicznego.

Reaktor biologiczny będzie się składał z 2 identycznych komór podzielonych na strefę niedotlenioną (denitryfikacji) i tlenową (nitryfikacji) z osadu czynnym o wysokim stężeniu 7 - 8 kg sm/m^3. Do napowietrzania mieszaniny ścieków i osadu czynnego, w komorach zastosowany będzie odpowiedni ruszt napowietrzający z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi, membranowymi. Do pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu zamontowane będą sondy tlenowe. Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego będzie wykorzystywany do automatycznego sterowania zadanej ilości sprężonego powietrza w celach ustawienia procesów nitryfikacyjnych i denitryfikacyjnych. Dodatkowo wykonana zostanie instalacja dozowania koagulantu PIX niezależnie do każdego z ciągów technolgicznych. Osad nadmierny odprowadzany będzie do zbiornika osadu nadmiernego umożliwiającego dalszą stabilizację i zagęszczenie osadu, następnie odwadniany na wirówce i higienizowany.

W reaktorze biologicznym zamontowane zostaną 20 modułów membranowych (po 10 w każdej komorze). Ścieki oczyszczone odpompowane z reaktora przechodzące poprzez moduły filtracyjne pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą

przepływomierza elektromagnetycznego odprowadzane będą grawitacyjnie istniejącym kolektorem ścieków oczyszczonych skąd będą kierowane do odbiornika.

18.3.2. Gospodarka osadowa

Osad nadmierny odprowadzany będzie cyklicznie z komór reaktora przy pomocy 2 pomp (jedna pompa na jedną komorę) do zbiornika osadu nadmiernego. Zawartość suchej masy osadu będzie wynosiła 1-2%. Dodatkowo będzie prowadzona dalsza stabilizacja osadu poprzez napowietrzanie za pomocą dyfuzorów zasilanych dmuchawą umieszczoną w budynku technicznym oraz okresowo zagęszczany poprzez odciąganie wody nadosadowej. Zbiornik wyposażony będzie także w sondę hydrostatyczną informującą o poziomie wypełnienia zbiornika.

Osad przed podaniem na wirówkę dekantacyjną, mieszany będzie z polielektrolitem umożliwiającym flokulację osadu i uzyskanie lepszych efektów odwadniania. W zależności od potrzeb osad będzie jednocześnie higienizowany wapnem.

Osad nadmierny odwodniony na wirówce do ok.19% sm, i higienizowany, odprowadzany będzie transporterem ślimakowym na przyczepę (lub kontener) zlokalizowaną pod wiatą. Na zewnątrz budynku zostanie wyprowadzony przewód wodociągowy zakończony zaworem ze złączką do węża, do spłukiwania tacy najazdowej wyposażonej w lokalne odwodnienie do systemu kanalizacji własnej.

18.3.3. Neutralizacja odorów

Zanieczyszczone powietrze zasysane przez wentylator ze zbiornika buforowego i zbiornika ścieków dowożonych będzie podawane pod ciśnieniem do biofiltra. Zanieczyszczone powietrze będzie przechodzić przez materiał filtracyjny, na którym zachodzą procesy biologicznego rozkładu związków chemicznych (węgla, azotu i siarki) w biomasę.

18.3.4. Sterowanie i automatyka

Wszystkie czynności związane z eksploatacją będą zautomatyzowane.

Wizualizacja pracy oczyszczalni będzie wykonana na komputerze stacjonarnym w pomieszczeniu biurowym budynku wielofunkcyjnego. Zmiany nastaw urządzeń będą dokonywane z poziomu paneli obsługowych szaf sterowniczych poszczególnych urządzeń.

18.3.5. Zasilanie awaryjne

Na wypadek braku zasilania oczyszczalni ścieków przewiduje się zastosowanie agregatu prądotwórczego w obudowie umożliwiającej jego montaż na zewnątrz z automatycznym

załączaniem, zapewniającego podtrzymanie głównych urządzeń technologicznych i utrzymanie ciągłości procesu technologicznego.

19. Szczegółowy opis proponowanych rozwiązań projektowych

19.1. Pompownia ścieków surowych (I-go stopnia) - ob. nr 2

Pompownia ścieków surowych w postaci zbiornika betonowego o średnicy wewnętrznej min. 3,0 m zagłębiona w gruncie, z pokrywą betonową wyposażoną w otwór montażowy pomp i sita pionowego zabezpieczony pokrywą ze stali nierdzewnej oraz kominek wentylacyjny.

Wyposażenie technologiczne pompowni stanowią:

- Sito pionowe – 1 kpl
- Pompa zatapialna ścieków surowych wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i prowadnicę do stropu – 3 kpl.
- Armatura odcinająca – 3 szt,
- Armatura zwrotna – 3 szt,
- Komplet orurowania ze stali nierdzewnej,
- Kołnierze i elementy złączne do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej,
- Zestaw pływaków do sterowania pracą pomp,
- Szafa zasilająco – sterownicza posadowiona przy pompowni z możliwością przesyłania sygnałów o aktualnym poziomie napełnienia oraz pracy/awarii pompy do systemu wizualizacji w dyspozytorni,

Parametry techniczne pomp zatapialnych:

- Wydajność pojedynczej pompy min. 35 l/s
- Pompy pracujące w układzie 2+1 (2 pracujące + jedna rezerwowa)
- napięcie: 400 V
- regulacja pracy od falownika

Przy obiekcie należy zainstalować do pomp lokalne kolumienki sterownicze z opcją auto/ręka i wyłącznikiem awaryjnym.

Parametry techniczne sita pionowego:

- Wydajność części perforowanej min. 70 l/s
- Wysokość dostosowana do zagłębienia kanału dopływowego i głębokości pompowni,
- Wysokość wyrzutu skratek ok. 1400 mm nad poziom terenu (na którym będzie ustawiony kontener),
- Szczelina sita e = 6 mm (AISI 304)
- Szczotka w strefie perforacji z tworzywa sztucznego
- Stopa denna, podpory boczne, rynna zrzutowa – wykonanie (AISI 304)
- Sito, podpory, kosz, rynna transportowa – wykonanie stal AISI304
- ogrzewanie
- Szafa sterownicza

Sito pracuje w pełni automatycznie, skratki gromadzone będą w kontenerze ustawionym na poziomie terenu. Załączanie i wyłączanie napędów kontrolowane jest z poziomu lokalnej szafki sterowniczej, stany alarmowe sygnalizowane będą także na ekranie komputera z wizualizacją procesu.

19.2. Mechaniczne oczyszczanie ścieków - sitopiaskownik

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownik- zainstalowane zostanie w budynku zadaszonym i ocieplonym. Jest to kompletne urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito spiralne zintegrowane z napowietrzanym piaskownikiem i odtłuszczaczem.

- Wydajność min. 70 l/s
- Efektywność usuwania piasku: 90 % (śr. ziarna pow. 0,2 mm)
- Perforacja sita: 2 mm
- Zasilanie: 400 V, 50 Hz

Sitopiaskownik pracuje w pełni automatycznie. Załączanie sita następuje od poziomu spiętrzenia w komorze sita. Odprowadzanie skratek i piasku następuje również automatycznie. Załączanie i wyłączanie poszczególnych napędów kontrolowane jest z poziomu lokalnej szafki sterowniczej, stany alarmowe sygnalizowane będą także na ekranie komputera z wizualizacją procesu.

19.3. Zbiornik buforowo – uśredniający – zblokowany ob. nr 6

Projektowany betonowy zbiornik o pojemności czynnej min. 580 m^3 pozwalający na retencję i uśrednienie ścieków.

Przewiduje się zainstalowanie w zbiorniku następującego wyposażenia technologicznego:

- Mieszadła z prowadnicą obrotową ze stali nierdzewnej montowaną do dna i ściany pionowej zbiornika, elementami montażowymi, łańcuchem ze stali nierdzewnej – 2 kpl.
- Pompa zatapialna do ścieków wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i prowadnicę do ściany pionowej zbiornika – 2 kpl.
- Komplet orurowania,
- Zestaw pływaków do sygnalizacji poziomów napełnienia w zbiorniku i sterowania pracą pomp.

Parametry techniczne mieszadła:

- Silnik elektryczny ok. 2,5 kW , 3~/400V/50Hz,
- prędkość wirowania oraz wielkość wirnika dobrana do kubatury zbiornika tak aby gwarantowały pełne wymieszane komory,

Mieszadło będzie pracować cyklicznie. Nastawy czasowe pracy mieszadła odbywać się będą z poziomu centralnej sterowni. Sterowanie mieszadłem powinno uwzględniać wyłączenie mieszadła poniżej poziomu minimalnego zalania mieszadła.

Parametry techniczne pomp:

- wydajność ok. 30 l/s
- napięcie: 400 V
- regulacja pracy od falownika

Praca pomp uzależniona będzie od wskazań sondy hydrostatycznej umieszczonej w bioreaktorze.

Przy obiekcie należy zainstalować do pomp i mieszadła lokalne kolumienki sterownicze z opcją auto/ręka i wyłącznikiem awaryjnym.

19.4. Reaktor biologiczny – zblokowany ob. nr 6

Reaktor biologiczny składał się będzie podzielony będzie na dwa niezależne ciągi technologiczne o łącznej dobowej przepustowości 1800 m3/d (2 x 900 m3/d). Każdy z ciągów dodatkowo podzielony będzie na strefę denitryfikacji i strefę nitryfikacji. Obliczona łączna pojemność czynna reaktora membranowego (wykonana na podstawie wytycznych ATV DVWK) wynosić będzie min. 2100 m^3. Osad czynny o wysokim stężeniu do 8 kgsm/m^3 napowietrzany będzie przy pomocy dyfuzorów drobnopęcherzykowych zasilanych z dmuchaw umieszczonych w budynku technicznym. Stężenie tlenu rozpuszczonego w osadzie czynnym będzie regulowane układem sonda tlenu+dmuchawa. W komorach reaktora biologicznego zamontowane będą po 10 modułów membran płytowych umożliwiających filtrację grawitacyjną. Ścieki oczyszczone z reaktora przechodzące przez moduły filtracyjne, pozbawione zanieczyszczeń oraz zawiesiny, opomiarowane za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego kierowane będą do odbiornika.
Proces biologicznego oczyszczania ścieków odbywał się będzie w pełni automatycznie a instalacja wyposażona będzie w niezbędne oprzyrządowanie kontrolujące ciśnienia i przepływy na poszczególnych ciągach.

Wyposażenie technologiczne reaktora biologicznego stanowią:

- Dyfuzory rurowe drobno pęcherzykowe na rusztach ze stali nierdzewnej – 2 kpl.
- Filtracyjne moduły membranowe np. MFM200 wraz z orurowaniem, zaworami – 20 kpl
- Pompa odprowadzająca osad nadmierny – 2 kpl.
- Pompa recyrkulacji osadu – 2 kpl.
- Sonda tlenu wraz z okablowaniem i przetwornikiem – 2 kpl.
- Sonda hydrostatyczna – 2 kpl.

Dodatkowe niezbędne urządzenia związane z reaktorem biologicznym:

- Dmuchawa czyszcząca moduły membranowe wraz z orurowaniem – 4 kpl.
- Dmuchawa napowietrzająca część biologiczną wraz z orurowaniem – 4 kpl
- Dmuchawa napowietrzająca zbiornik osadu nadmiernego – 1 kpl
- Stacja dozowania koagulantu PIX – 1 kpl
- Układ obsługi membran składający się z min.:
    1. Zawór sterujący
    2. Przetwornik ciśnienia
    3. Zawór relaksacyjny

4. Przepływomierz
5. Pompa CIP
6. Zbiornik TMP CIP
7. Zbiornik CIP
8. Zawór powrotu CIP
9. Zawór trybu produkcji/CIP
10. Miernik napowietrzania/poziomu w zbiorniku bioreaktora
11. Sterownik zaworu
12. Miernik poziomu rury TMP CIP
13. Zawór odpowietrzający
14. Miernik przepływu powietrza
15. Zawór odcinający napowietrzanie modułu
16. Zawór płuczący

Parametry drobno pęcherzykowych dyfuzorów rurowych (komora nitryfikacji):

Podstawa dyfuzora:

- Materiał: PP ø63 mm ±10%, długość 750 mm,
- Mocowanie na ruszcie: Gwint wewnętrzny 1" lub ¾"
- Uszczelka: O-ring, EPDM,

Membrana:

- Materiał: EPDM
- Powierzchnia czynna: 1350 cm²
- Temperatura pracy +5°C do +80ºC
- Straty ciśnienia <50 hPa przy przepływie powietrza 4 m³/h
- Straty ciśnienia pod koniec eksploatacji <90 hPa przy przepływie powietrza 4 m³/h
- Gwarancja natlenienia w czystej wodzie 18gO2/(m³N x głębokość w m.)
- Zakres pracy 1,5-9 m³/h
- Min. przepływ powietrza 1,5 m³/h lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza krótkotrwale do 15 m³/ h (10 min.)

Ilość dyfuzorów i ich rozkład w komorze zapewniająca brak stref martwych.

Parametry techniczne modułu filtracji membranowej:

- Moduły membranowe pozwalające na pracę w układzie grawitacyjnym, czyli tak, że jedynym czynnikiem napędowym produkcji filtratu jest różnica wysokości cieczy, co zmniejsza zużycie energii,
- Ilość płyt: min. 170
- Powierzchnia membran: min. 308
- Ciśnienie transmembranowe podczas produkcji 0 - 80 mbar
- Ujemne ciśnienie transmembranowe podczas mycia 0 - -20 mbar
- Temperatura pracy 8 - 40 °C
- Materiał membrany Polifluorek winylidenu [PVDF]
- Materiał ramy membrany Polipropylen [PP], Stal kwasoodporna AISI316
- Wypełnienie między płytami Polietylen – niskiej gęstości
- Wypełnienie w rurach filtratu EPDM

Osad nadmierny z 2 komór reaktora biologicznego będzie odprowadzony 2 pompami zatapialnymi (po jednej w każdej komorze) do betonowego zbiornika osadu nadmiernego.

Parametry techniczne pompy zatapialnej odprowadzającej osad nadmierny.

- Wydajność: ok. 15 l/s
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

Parametry techniczne pompy recyrkulacji osadu:

- Wydajność: ok. 30 l/s
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

Parametry techniczne stacji dozowania PIX-u:

- dwie pompy chemoodporne membranowe elektromagnetyczne o wydajności ok. 20l/h
- zbiornik o pojemności min. 2,0 m^3 z wanną wychwytową,

19.5. Zbiornik osadu nadmiernego – zblokowany ob. nr 6

Zbiornik osady nadmiernego (stabilizacji osadu) o pojemności czynnej min. 580 m^3 będzie wyposażony w dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawą umieszczoną w budynku technicznym, sondę hydrostatyczną informującą o poziomie wypełnienia zbiornika, dekanter wody nadosadowej i pompę osadu zagęszczonego.

Parametry drobno pęcherzykowych dyfuzorów rurowych (komora stabilizacji osadu):

Podstawa dyfuzora:

- Materiał: PP ø63 mm ± 10%, długość 750 mm,
- Mocowanie na ruszcie: Gwint wewnętrzny 1" lub ¾"
- Uszczelka: O-ring, EPDM,

Membrana:

- Materiał: EPDM
- Powierzchnia czynna: 1350 cm^2
- Temperatura pracy +5°C do +80ºC
- Straty ciśnienia <50 hPa przy przepływie powietrza 4 m^3/h
- Straty ciśnienia pod koniec eksploatacji <90 hPa przy przepływie powietrza 4 m^3/h
- Gwarancja natlenienia w czystej wodzie 18gO2/(m^3N x głębokość w m.)
- Zakres pracy 1,5-9 m^3/h
- Min. przepływ powietrza 1,5 m^3/h lub całkowite wyłączenie
- Max. przepływ powietrza krótkotrwale do 15 m^3/ h (10 min.)

Ilość dyfuzorów i ich rozkład w komorze zapewniająca brak stref martwych.

Parametry techniczne pompy osadu:

- Wydajność: ok. 13 m3/h
- Napięcie: 400 V
- Regulacja pracy od falownika

19.6. Budynek wielofunkcyjny– ob. nr 1

w wariancie I zakłada się budowę budynku zespolonego z reaktorami częściowo zlokalizowanego na stropie komór technologicznych. Budynek podzielony zostanie na część

techniczną i wydzieloną część socjalną wraz z pomieszczeniem obsługi. W części technicznej na stropie komór zlokalizowane będą pomieszczenia sitopiaskownika, stacji dozowania PIXu i stacji dmuchaw. W części niższej (poziom terenu) zlokalizowane będą pomieszczenia stacji odwadniania i higienizacji osadu i układu obsługi membran, pomieszczenia socjalne i obsługi.

Parametry techniczne sitopiaskownika:

- parametry sitopiaskownika opisano w pkt. 7.2

Parametry techniczne dmuchaw powietrza do czyszczenia membran :

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 15 kW
- Wydatek objętościowy: ok. 650 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Regulacja wydajności od falownika
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

Parametry techniczne dmuchaw do napowietrzania osadu czynnego:

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 22 kW
- Wydatek objętościowy: ok. 750 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Regulacja wydajności od falownika
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

Parametry techniczne dmuchawy do napowietrzania zbiornika osadu nadmiernego:

- Różnica ciśnień: 500 mbar
- Znamionowa moc silnika: 15 kW
- Wydatek objętościowy: ok. 650 m^3/h
- Zasilanie: 400 V / 50 Hz
- Obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem

19.7. Hala obsługi bioreaktora

Hala obsługi bioreaktora zostanie zlokalizowana w budynku wielofunkcyjnym. W wydzielonym pomieszczeniu zakłada się lokalizację urządzeń, orurowania i armatury technologicznej, wodociągowej i kanalizacyjnej wymaganej do prawidłowej eksploatacji reaktora biologicznego.

19.8. Hala odwadniania osadu

Do odwadniania ustabilizowanego osadu nadmiernego zaprojektowano instalację odwadniania osadu opartą na wirówce dekantacyjnej. Zakłada się lokalizację stacji w pomieszczeniu, w którym obecnie znajduje się sitopiaskownik

Oprócz wirówki w hali odwadniania osadu będą zlokalizowane: urządzenie do higienizacji osadu, urządzenie do przygotowania i dozowania polielektrolitu , pompa nadawy osadu.

Odwodniony, zhigienizowany osad transportowany będzie skośnym transporterem ślimakowym na przyczepę (lub kontener) ustawioną pod wiatą.

W skład linii odwadniania osadu wchodzą:

- Wirówka dekantacyjna o przepustowości do 12,5 m3/h
- Zespól przygotowania i dozowania polielektrolitu
- Śrubowa pompa osadu
- Sprężarka tłokowa bezolejowa
- Pompa zatapialna współpracująca z śrubową pompą osadu
- Układ transportu i higienizacji osadu odwodnionego.

19.9. Biofiltr

Do oczyszczania powietrza ze zbiornika buforowego i zbiornika ścieków dowożonych zastosowany zostanie biofiltr.

biofiltr do biologicznego oczyszczania powietrza, który składa się z wentylatora, nawilżacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilżacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złoże biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a więc właściwa dezodoryzacja. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery. W celu zabezpieczenia dodatniej temperatury procesu, system wyposażony jest dodatkowo w grzałkę wody w nawilżaczu.

20. Bilans odpadów

W procesie oczyszczania mechanicznego ścieków powstają następujące ilości odpadów:

4) Skratki: 20 l / Ma x rok = 20 l x 17500 RLM = 350 m^3/rok = ok. 960 l/d
5) Tłuszcze: 0,35 l / Ma x rok = 0,35 l x 17500 RLM = 6,0 m^3/rok = ok. 16,5 l/d
6) Piasek – 5 l / Ma x rok = 5 l x 17500 RLM = 88 m^3/rok = ok. 240 l/d

Odpady te przewiduje się wywozić na składowisko odpadów.

W procesie oczyszczania biologicznego ścieków powstaje osad nadmierny.

Założono redukcję zanieczyszczeń na sitach i w piaskowniku na poziomie:

– 10% - dla BZT5
– 20% - dla zawiesiny ogólnej

Ilość osadu nadmiernego odprowadzana dobowo do komory stabilizacji osadu:

- zawartość suchej masy: SM = 910 kg/d
- objętość: V = 91 m^3/d
- uwodnienie: W = 99%

Osad ustabilizowany i zagęszczony w zbiorniku osadu (uwodnienie ok. 98 %) poddawany będzie odwodnieniu na wirówce do ok. 19% sm.

Ilość osadu odwodnionego:

- objętość: V = 4,8 m^3/d
- zawartość suchej masy: SM = ok. 19%

21. Szacowane zużycie mediów

Zużycie wody:

5) Do płukania wirówki – do 8 m^3/h.
6) Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu – zasilanie – ok. 3 m^3/h (woda czysta)
7) Do utrzymania czystości na terenie oczyszczalni: ok.5 m^3/d.
8) Do nawilżacza powietrza w biofiltrze: ok. 20 l/h

Zużycie flokulantu:

W procesie odwadniania osadu stosowany będzie flokulant w proszku w ilości 4-7 kg/t sm.

Zużycie flokulantu przy założeniu pracy stacji odwadniania przez 5 dni w tygodniu:

7/5 x 5 kg/t sm x 910 kg sm/d = ok. 6,4 kg/d

Rzeczywista dawka flokulantu ustalona będzie w trakcie rozruchu wirówki, po dostosowaniu układu do specyficznych parametrów osadu.

Zużycie koagulantu PIX:

PIX dawkowany celem strącenia pozostałego fosforu po oczyszczeniu biologicznym, zużycie średnie:

- zapotrzebowanie na środek 2,7 x XP,s
- XP,s – fosfor do usunięcia na drodze chemicznej ok. 0,55 g/m^3

2,7 x 0,55 = 1,48 gFe/m^3

dawka koagulantu PIX-113 (11,8%Fe), o gęst. 1500 kg/m3

1,48x1800/(0,118x1500x1000) = 0,015 m3/d = 15 l/d

22. Szacowane zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

Tabela nr 2.3

OBIEKT	URZĄDZENIE	ILOŚĆ	Moc jedn. urządzenia kW	Moc zainst całkowita kW	Moc pobierana kW	Ilość godzin pracy h/d	Zużycie energii kWh/d
2	Pompa zatapialna do ścieków surowych	3 (2 praca +1 rezerwa)	5,00	15,00	7,00	7,00	49,00
2	Sito pionowe	1	2,00	2,00	1,80	5,00	9,00
1	Sitopiaskownik	1	3,00	3,00	2,70	5,00	13,50
1	Dmuchawa powietrza reaktor biologiczny	4	22,00	88,00	52,80	18,00	950,40
1	Dmuchawa powietrza do czyszczenia powierzchni membran	4	15,00	60,00	36,00	18,00	648,00
1	Dmuchawa powietrza do stabilizacji osadu	1	15,00	15,00	9,00	16,00	144,00
6	Pompa zatapialna do ścieków oczyszczonych mechanicznie	2	4,70	9,40	8,46	9,00	76,14
6	Mieszadło bufor	2	2,50	5,00	4,50	5,00	22,50
6	Pompa osadu nad.	2	1,90	3,80	3,42	1,50	5,13
6	Pompa osadu recyrkulowanego	2	3,20	6,40	3,84	24,00	92,16
6	Pompa wody nadosadowej	1	1,90	1,90	1,71	1,00	1,71
6	Pompa zatapialna nadawy	1	2,20	2,20	1,98	6,00	11,88
1	Pompa ślimakowa nadawy	1	4,00	4,00	3,60	6,00	21,60
9	Urządzenie do higienizacji osadów	1	3,00	3,00	2,70	6,00	16,20
1	Wirówka dekantacyjna	1	27,50	27,50	19,25	3,00	57,75
1	Zespól przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	2,10	2,10	1,89	6,00	11,34
1	Transporter osadu odwodnionego	1	1,10	1,10	0,99	6,00	5,94
1	Układ obsługi membran	2	4,00	8,00	7,20	6,00	43,20
7	Biofiltr	1	2,50	2,50	2,25	24,00	54,00
					Razem:		**2233,45**

Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii elektrycznej na cele technologiczne:

5) Sumaryczna moc zainstalowana: 260 kW

6) Zużycie energii elektrycznej na dobę: 2233 kWh/d

7) Wskaźnik energochłonności w przeliczeniu na usunięty ładunek BZT_5:

Dobowa ilość usuniętego BZT5 (różnica dopływu i odpływu z oczyszczalni): 1012 kg/d

2,57 kWh/kgBZT_5

8) Wskaźnik energochłonności w przeliczeniu na 1 m^3 ścieków oczyszczanych w oczyszczalni: **1,24 kWh/ m^3**

Uwaga: Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycia energii związanej z eksploatacją obiektu, jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, itp.

23. Kalkulacja kosztów eksploatacji

Koszty eksploatacji wyliczone dla przepustowości: Qśrd = 1800 m3/d, biorąc pod uwagę następujące składniki kosztów:

- Koszty energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni ścieków,

- Płace obsługi,

- Koszty reagentów chemicznych,

- Koszty odwadniania i wywozu osadu,

- Koszty opłat za korzystanie ze środowiska związane z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych,

- Koszty badań ścieków,

- Koszty remontów i konserwacji.

Koszty energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni ścieków:

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej 0,55 zł/kWh,

Dobowe zużycie:

- Urządzenia i instalacje technologiczne – ok. 2233 kWh/d
- Oświetlenie, wentylacja mechaniczna, ogrzewanie w okresie jesienno-zimowym przyjęto średnio w skali roku ok. 36 500 kWh co daje ok. 100 kWh/d

2333 x 0,55 = 1283,00 zł/d = 468 350 zł/rok

Płace obsługi z narzutami:

Ze względu na rodzaje prac wykonywanych na oczyszczalni zatrudnić należy min. 2 osoby/zmianę zgodnie z Kodeksem Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (Dz.U. 1974 Nr 24 poz. 141).

Przyjęto 4 etaty i średnią stawkę 3000 zł/m-c

3000 x 4 x 12 = 144 000,00 zł/rok

Koszty reagentów chemicznych:

Wapno do dezynfekcji skratek, polielektrolit do odwadniania osadu (dawka 5 g/kgsm), PIX (dawkowany celem strącenia pozostałego fosforu po oczyszczeniu biologicznym, zużycie średnie 15 l/d)

PIX:

przyjęto: 1,8 zł/l PIX-u

zużycie ok. 15 l/d

15 x 1,80 = 27,00 zł/d = 9 855 zł/rok

Polielektrolit:

przyjęto 14,50 zł/kg

zużycie ok. 6,4 kg/d

6,4 x 14,50 = 92,80 zł/d = 33 872 zł/rok

Wapno do dezynfekcji skratek:

przyjęto 5 zł/kg wapna chlorowanego

zapotrzebowanie 8 kg wapna na 1 m3 skratek

Dobowa ilość skratek i piasku ok. 1 m^3/d

8 x 1 $m^3_{skr.}$/d x 5 = 40 zł/d = 14 600 zł/rok

Wapno do dezynfekcji osadu:

przyjęto 400 zł/t wapna

zapotrzebowanie 0,2 t wapna na 1 m3 osadu odwodnionego

ilość osadu odwodnionego ok. 4,8 m3/d

0,2x 4,8 m^3_{os}/d x 400 = 384 zł/d = 140 160 zł/rok

Koszty odwadniania i wywozu osadu:

Przyjęto koszt odbioru osadu 110 zł/m3.

Ilość osadu odwodnionego ok: 4,8 m3/d

4,8 x 110 = 528 zł/d = 192 720 zł/rok

Koszty opłat za korzystanie ze środowiska związane z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych i tp.:

przyjęto koszt = 50 000,00 zł/rok

Koszty badań ścieków:

przyjęto koszt = 4 000,00 zł/rok

Koszty serwisu, remontów i konserwacji:

przyjęto koszt = 100 000,00 zł/rok

Razem: 1 157 557,00 zł/rok

Szacunkowe koszty eksploatacji oczyszczalni bez amortyzacji w przeliczeniu na jeden m3 ścieków dla przepustowości oczyszczalni równej 1800 m3/d:

1,76 zł netto/m3

24. Kalkulacja kosztów budowy oczyszczalni ścieków, analiza ekonomiczna

Szacowany koszt wykonania oczyszczalni ścieków w Berezce o przepustowości Ośr.d=1800 m^3/d polegający na budowie membranowego reaktora biologicznego zespolonego z budynkiem wielofunkcyjnym i obiektami towarzyszącymi wg przedstawionego w niniejszej koncepcji rozwiązania wyniesie ok. 9 265 000,00 zł netto.

Podane wyżej szacunkowe koszty realizacji nie zawierają kosztów wykonania projektu budowlanego i wykonawczego, kosztorysów, specyfikacji technicznych, uzyskania decyzji, warunków oraz innych dokumentów formalno – prawnych niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę jak również kosztów nadzoru inwestorskiego.

25. Oddziaływanie na środowisko

W ramach budowy oczyszczalni zastosowanych zostanie szereg rozwiązań ograniczających jej wpływ na środowisko:

W zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych i mikrobiologicznych do atmosfery:

- zastosowane będą procesy tlenowe do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów,
- oczyszczanie ścieków odbywać się będzie w systemie zamkniętym, zbiornik buforowy, reaktory i komora stabilizacji osadu będą zakryte,
- zastosowanie instalacji biofiltra z hermetyzacją procesów oczyszczania ścieków będzie eliminować możliwość występowania odorów mogących, których żródłem może być zbiornik buforowy i zbiornika ścieków dowożonych,
- urządzenia służące do mechanicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadu zlokalizowane będą w budynkach, odseparowane na sito piaskowniku skratki i piaski będą zhigienizowane, a następnie wywożone na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni) przez podmioty do tego uprawnione,
- ustabilizowane tlenowo komunalne osady ściekowe będą poddawane procesowi higienizacji, a następnie wywożone na składowisko bądź do wykorzystania rolniczego,
- pompownie ścieków będą mieć przekrycie żelbetowe

W zakresie emisji hałasu

- dmuchawy i sprężarki będą umieszczone w budynku, dmuchawy posiadać będą obudowy dźwiękochłonne, pompy będą zanurzone w ściekach, w zakrytych zbiornikach podziemnych,

W zakresie ochrony środowiska gruntowego

- teren oczyszczalni, w tym nawierzchnie dróg, będą utwardzone,
- odpady będą gromadzone w szczelnych kontenerach,
- obiekty oczyszczalni będą wyposażone w instalację wodną - punkty czerpalne ze złączką do węża by umożliwić utrzymanie czystości i porządku,
- na terenie oczyszczalni zostaną urządzone trawniki i zieleń wysoka.

W zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych

- zbiorniki na ścieki i osady oraz rurociągi technologiczne podlegać będą próbom szczelności przed ich napełnieniem ściekami,
- kierowanie odcieków do ponownego oczyszczania (odcieki z wirówki),
- zastosowanie urządzeń i materiałów budowlanych renomowanych firm, które uzyskały atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania,

W zakresie oddziaływania na ludzi, zwierzęta, zieleń

- teren oczyszczalni będzie ogrodzony,
- ograniczenie wystąpienia sytuacji awaryjnych poprzez: zainstalowanie rezerwowych pomp w pompowniach, automatyzację pracy oczyszczalni, w przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej możliwość zastosowania agregatu prądotwórczego.