naglowek

|  |
| --- |
| Nr zlecenia: 6/2015 |

NAZWA ZADANIA: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Zamienie w m. Zamienie

NAZWA I ADRES OBIEKTU: Oczyszczalnia Ścieków w Zamieniu

Działka o nr ewid. 24

RODZAJ OPRACOWANIA: **KONCEPCJA PROGRAMOWO- PRZESTRZENNA**

ZAMAWIAJĄCY-INWESTOR: Lesznowolskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. z siedzibą w Lesznowoli

ul. Poprzeczna 50

05-506 Lesznowola

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STANOWISKO | IMIĘ I NAZWISKO | DATA | PODPIS |
| Projektant: | mgr inż. Danuta Serwacka spec. instal-inż. sieci sanitar. i ochr. środowiska upr. nr UAN-KZ-7210 /33 /86 | 05-2015r. |  |
| Opracował: | mgr inż. Mateusz Maciejewski | 05-2015r. |  |

**SPIS TREŚCI**

[1. Określenie przedmiotu inwestycji i przewidywanych efektów z tytułu realizacji inwestycji. 3](#_Toc418503910)

[2. Podstawy formalne i merytoryczne przygotowania dokumentacji. 4](#_Toc418503911)

[3. Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego 4](#_Toc418503912)

[3.1. Opis istniejącego procesu technologicznego 4](#_Toc418503913)

[3.2. Budowa geologiczna. 7](#_Toc418503914)

[3.3. Odbiornik oczyszczonych ścieków. 8](#_Toc418503915)

[4. Rozwiązania urbanistyczno-architektoniczne inwestycji. 9](#_Toc418503916)

[5. Docelowy program użytkowy inwestycji. 10](#_Toc418503917)

[5.1. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń. 10](#_Toc418503918)

[5.2. Bilans ładunków zanieczyszczeń. 13](#_Toc418503919)

[5.3. Ogólny opis technologii i użytkowania oczyszczalni ścieków. 14](#_Toc418503920)

[6. Zakres rzeczowy inwestycji. 18](#_Toc418503921)

[7. Wykaz projektowanych obiektów z podstawowym wyposażeniem. 30](#_Toc418503922)

[8. Zapotrzebowanie na czynniki zewnętrzne. 38](#_Toc418503923)

[8.1. Zatrudnienie. 40](#_Toc418503924)

[8.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej. 40](#_Toc418503925)

[8.3. Sterowanie pracą oczyszczalni. 40](#_Toc418503926)

[8.4. Ilość odpadów stałych, sposób zagospodarowania. 44](#_Toc418503927)

[8.5. Wody opadowe. 44](#_Toc418503928)

[8.6. Strefy zagrożenia wybuchem. 45](#_Toc418503929)

[9. Oddziaływanie inwestycji na środowisko. 45](#_Toc418503930)

[10. Wyliczenia kosztów eksploatacyjnych - wybrane czynniki cenotwórcze: 47](#_Toc418503931)

[11. Cykl realizacji inwestycji 47](#_Toc418503932)

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. 1 – plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500

Rys. 2 – schemat technologiczny

Rys. 2 – schemat technologiczny – etap 1

1. **CZĘŚĆ OPISOWA**

# Określenie przedmiotu inwestycji i przewidywanych efektów z tytułu realizacji inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków **Zamienie** w Zamieniu gmina Lesznowola woj. mazowieckie. Celem przebudowy jest dostosowanie układu technologicznego oczyszczalni do przejęcia zwiększonej ilości ścieków komunalnych oraz zapewnienie wymaganego obecnymi przepisami stopnia oczyszczania. Obecnie w Zamieniu znajduje się mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia.

Istniejąca oczyszczalnia osiąga efektywności oczyszczania ścieków określonej   
w pozwoleniu wodno-prawnym dla obecnej ilości ścieków – obciążenie oczyszczalni do 10 000 RLM. Konieczność przebudowy i rozbudowy wynika z planowanego zwiększenia ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków. Wzrost ilości ścieków powoduje zmianę obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń do przedziału 15000 – 99 999 RLM. Powoduje to z kolei konieczność przebudowy oczyszczali z uwzględnieniem wzrostu efektywności oczyszczania oraz usunięcia związków azotu i fosforu ze ścieków.

Projektuje się kompleksową przebudowę istniejącego obiektu w zakresie:

* części mechanicznej,
* biologicznej oczyszczalni,
* przeróbki osadów ściekowych.

Realizacja inwestycji pozwoli na uzyskanie efektów oczyszczania ścieków określonych w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014 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.2014.1800). Powstałe w procesie oczyszczania osady ściekowe po projektowanych procesach przeróbki osadów ściekowych, gwarantują wypełnienie stosownych przepisów w tym zakresie, w szczególności zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2015.257) oraz Dyrektywy Rady 86/278/EEC z dnia 12.06.1986 r. w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie oraz umożliwiające jego dalsze wykorzystanie lub przetworzenie na produkty nieszkodliwe dla środowiska.

# Podstawy formalne i merytoryczne przygotowania dokumentacji.

***Dokumentację sporządza się w oparciu o:***

* Umowę z dnia 12.03.2015r. (um.6/2015) zawarta pomiędzy Lesznowolskim Przedsiębiorstwem Komunalnym Sp. z o.o. z siedzibą w Lesznowoli, przy ul. Poprzecznej 50 jako zamawiający, a Firmą Konsultacyjno-Projektową Gospodarki Wodno-Ściekowej WADIS Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy, przy ul. Chodkiewicza 15 jako wykonawca.
* Decyzję – Pozwolenie wodno-prawne Decyzji nr 360/280 Starosty Piaseczyńskiego z dnia 16.12.2008r., znak: ŚRL6223WP/45/08.
* Inwentaryzację powykonawczą terenu oczyszczalni na planie syt.-wys. w skali 1:500.
* Wizję lokalną w terenie istniejącego obiektu.
* Istniejącą dokumentację techniczną projektów budowy i rozbudowy obecnego obiektu będącą w posiadaniu Inwestora.
* Prognozy demograficzne i plany inwestycji budowlanych dotyczące budownictwa mieszkaniowego.

# Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na działce nr 24, położonej w miejscowości Zamienie. Działka ta stanowi własność gminy. Powierzchnia działki wynosi 1,1995 ha. W sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia znajdują się:

* od południa droga gminna, za nią (w odległości ok. 25 m) budynki mieszkalne,
* od zachodu graniczy z działką 25 i działką 38/11, działki te stanowią niezabudowane parcele, przewidziane pod budownictwo mieszkalne,
* od północy zlokalizowane są tereny niezabudowane -w odległości ok. 75 m od północno - wschodniej granicy terenu są budynki mieszkalne,
* od wschodu teren oczyszczalni graniczy z działką nr 23, przeznaczoną pod budownictwo mieszkalne, w dalszej odległości znajduje się zakład.

# Opis istniejącego procesu technologicznego

Oczyszczalnia ścieków Zamienie w Zamieniu została zbudowana z uwzględnieniem miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i możliwości rozwojowych jakie one stwarzają.  Oczyszczalnia ścieków jest hermetyczna. Dzięki takiemu rozwiązaniu wyeliminowano ewentualny niekorzystny wpływ oczyszczalni na tereny przyległe. Obecnie do oczyszczalni dopływają ścieki z miejscowości Zamienie, Zgorzała, oraz części Nowej Woli, Leszowoli, Kolonii Lesznowola i części Starej Iwicznej.

W chwili obecnej oczyszczalnia ma przepustowość Qśrd=1300,0m3/d, Qdmax=1660,0 m3/d ( ilość ścieków dopływających w 2014r. wynosiła 852 m3/d).

Istniejąca oczyszczalnia osiąga efektywności oczyszczania ścieków określoną   
w pozwoleniu wodnoprawnym- Decyzji nr 360/280 Starosty Piaseczyńskiego z dnia 16.12.2008r., znak: ŚRL6223WP/45/08 dla obecnej ilości ścieków – obciążenie oczyszczalni do 10 000 RLM. Konieczność przebudowy i rozbudowy wynika z planowanego zwiększenia ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków (w chwili obecnej w Zamieniu znajduje się pięć nowych osiedli a ciągu najbliższych kilku lat powstanie pięć kolejnych).

Ścieki dopływające do oczyszczalni są wstępnie podczyszczone w stacji mechanicznego podczyszczania na kracie hakowej zainstalowanej w pompowni. Krata zatrzymuje zanieczyszczenia stałe większe od 15 mm. Skratki zatrzymane na kracie są magazynowane w pojemniku i sukcesywnie wywożone na składowisko odpadów.

Ścieki z pompowni są tłoczone do stacji mechanicznego podczyszczania ścieków, w której zatrzymywane są części stałe większe niż 3 mm na dwóch sitach zamontowanych dla każdego ciągu technologicznego. Zatrzymane na sitach skratki są przenośnikiem ślimakowym do kontenera z workiem szczelnie podłączonym do instalacji w celu automatycznie transportowane eliminacji odorów. Po sitach ścieki tłoczone są do piaskownika pionowego który jest zlokalizowany w zbiorniku reaktora biologicznego. Komora piaskownika jest wyposażona w kinetę do magazynowania piasku oraz w układ do hydrauliczno-pneumatycznego jej mieszania, co zapobiega scementowaniu osadzonego piasku w godzinach zmniejszonego dopływu ścieków. Odprowadzenie pulpy piaskowej odbywa się automatycznie pompą powietrzną o regulowanej wydajności. Sterowanie układem odbywa się automatycznie, w trybie cyklicznym. Pulpa piaskowa odprowadzana jest do zbiornika magazynowego, gdzie następuje jej stabilizacja.

Ścieki po mechanicznym podczyszczeniu dopływają do reaktora biologicznego, w którym prowadzone jest oczyszczanie ścieków za pomocą osadu czynnego.

Osadnik biologiczny osadu czynnego wykonano jako zbiornik okrągły żelbetowy, z wydzieloną komorą denitryfikacji/nitryfikacji stanowiącą w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowany jest piaskownik pionowy i selektor metaboliczny.

W okrągłej komorze reaktora usytuowany jest urządzenie do separacji osadu od ścieków- zespół osadników wtórnych.

* komora selektora:

Reaktor posiada podłączone szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany, w celu zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. Z założenia technologicznego komora ta ma pełnić funkcję komory biologicznej defosfotacji. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory zostało zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą układu przepływ – mieszanie. Układ utrzymuje osad czynny w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórnie zagęszcza osad w komorach.

* komora denitryfikacji/nitryfikacji:

W fazie niedotlenionej pracy reaktora, prowadzony jest proces denitryfikacji (redukcja azotu azotanowego). W fazie tlenowej intensywnego napowietrzania, prowadzony jest proces nitryfikacji. Komora denitryfikacji/nitryfikacji jest napowietrzana za pomocą dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu mieszanie zawartości komory zostało zabezpieczone wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie – mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji umożliwia płynną regulację stosunku zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1- 0,5, a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

* urządzenie do separacji osadu od ścieków- osadnik wtórny

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływa do pionowych osadników wtórnych, usytuowanych w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Osadnik posiada strefę przepływu laminarnego, umożliwiającą odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Odpływ ścieków oczyszczonych odbywa się korytem. Osadnik wtórny posiada komorę regulacji poziomu ścieków, w planie ma ona kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego.

Oczyszczone ścieki odprowadzane są poprzez przepływomierz elektromagnetyczny typu PM -1.01 do przepompowni ścieków oczyszczonych. Skąd przewodami tłocznymi 2x PE Ø 160 przepływają do wylotu rurociągów tłocznych wykonanego na brzegu rzeki Raszynki w km 13 + 730. Wylot przewodu tłocznego do rzeki Raszynki zaprojektowano jako betonowy. Zabezpieczenie dna i skarp rzeki przed rozmywaniem w obrębie wylotu wykonano zgodnie z wytycznymi Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, Oddział w Warszawie, Inspektorat w Piasecznie, pismo z dnia 12.07.2007r. Nr IWPI/4105-1Rz Raszynka-5/2007 i pismo z dnia 11.02.2008r. Nr IWPI/4105 Rz. Raszynka 5.2/07/08. Dno i skarpy rzeki umocniono płytami betonowymi typu EKO na długości 2 m powyżej wylotu i 10 m poniżej wylotu. Szerokość umocnień na skarpach 1,2 m, powyżej umocnień betonowych skarpy obsiane są trawą. Wylot rurociągu tłocznego posadowiono 50 cm powyżej dna rzeki, a betonową obudowę wylotu posadowiono na dnie rzeki. Wykonano zabezpieczenie dna i skarp rzeki w obrębie wylotu przewodów tłocznych z pełnych płyt żelbetowych o wymiarach 100 x 75 x 12,5 cm na geowółkninie. Od strony górnej i dolnej wody, płyty w dnie i na skarpach zostały ograniczone typowymi krawężnikami o wymiarach 15 x 30 x 100/75 cm. Na przewodzie rurociągu tłocznego zamontowana jest krata.

# Budowa geologiczna.

Pod względem geomorfologicznym oczyszczalnia ścieków Zamienie położona jest w obrębie rozległej jednostki strukturalnej zwanej Niecką Mazowiecką. Nieckę Mazowiecką budują osady kredy górnej , a wypełniają osady trzeciorzędu i czwartorzędu. Jej dno pokryte jest utworami kredowymi, wykształconymi w postaci białych wapieni marglistych sięgających do 150 m głębokości poniżej poziomu morza. Utwory kredowe pokrywają osady trzeciorzędowe, reprezentowane przez formację paleocenu, oligocenu, miocenu i pliocenu. Paleocen reprezentowany jest przez gezy, opoki, wapienie margliste, margle i iły margliste. Powyżej leżą utwory zaliczane do oligocenu: piaski, mułki, zlepieńce z konkrecjami fosforytowymi i krzemiennymi oraz piaski z wkładkami humusowymi na głębokości około 110 m p.p.m. Miocen reprezentowany jest przez piaski, mułki i iły oraz lokalnie występujące złoża węgla brunatnego. Najmłodszymi utworami trzeciorzędu są osady plioceńskie, wśród których są: iły pstre i mułki, z warstwami lub soczewkami piasków.

**Warunki gruntowo-wodne.**

Warunki gruntowo - wodne przyjęto na podstawie dokumentacji geotechnicznej badań podłoża gruntowego wykonanej dla oczyszczalni ścieków „Zamienie” w 2008r. przez uprawnionego geologa mgr Juliana Cizyńskiego nr upr. 040161.

Badania wykazały, że powierzchnię terenu oczyszczalni pokrywa warstwa gleby o miąższości 0,4 m, poniżej której do głębokości 4.2-4,5 m zalegają gliny piaszczyste i pisaki gliniaste, morenowe, przewarstwione w strefie głębokości 1,1-1,8m zmiennej miąższości warstwą piasków drobnych, wodnolodowcowych.

Gliny morenowe podścielają gliny pylaste zastoiskowe do ostatecznej głębokości otworów -6,0 m. Poziom wód gruntowych znajduje się poniżej poziomu posadowienia obiektów i wynosi 2,2 m ppt. Powierzchnia terenu jest płaska, a rzędne jej powierzchni wahają się w granicach 110,0-110,6 m n.p.m.

Na podstawie rozporządzenia MSWiA z dn. 24.09.1998r. stwierdzono, że na omawianym terenie występują dobre warunki gruntowe. Teren znajduje się na poza działaniem wpływów górniczych.

# Odbiornik oczyszczonych ścieków.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych oczyszczalni w Zamieniu jest rzeka Raszynka. Jest to ciek III rzędu z ujściem do rzeki Utraty w miejscowości Pęcice w gminie Michałowice. Ważniejsze dopływy to prawostronny [Rów Opaczewski](http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%B3w_Opaczewski&action=edit&redlink=1) i ciek wodny odwadniający tereny położone w pobliżu warszawskiego osiedla [Paluch](http://pl.wikipedia.org/wiki/Paluch_(Warszawa)). Nie można tutaj pominąć urbanizacji terenów w zlewni Raszynki. Długość rzeki wynosi 17,1 km, powierzchnia całkowita powierzchnia zlewni 75,9 km2. Jakość wód powierzchniowych rzeki Raszynki jest badana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Ostatnie badania przeprowadzono w 2005r. w punkcie Pęcice gm. Michałowice w 2005r. Badania wykazały wody V jakości. Z dostępnych wyników pomiarów wynika, że rzeka prowadziła wody niskiej klasy jakości (podwyższone zawartości substancji organicznych –ChZT i BZT5 oraz substancji biogennych – związków azotu i fosforu). Wysoka wartość parametrów ChZT i BZT5 świadczy o zanieczyszczeniu wody substancjami organicznymi. Ponadto odnotowano podwyższoną zawartość substancji biogennych – związki azotu i fosforu. Wskazuje to na zanieczyszczenie substancjami nawozowymi pochodzącymi z użytków rolnych, które przedostają się do wody ze spływem powierzchniowym.

**Wpływ ścieków oczyszczonych na odbiornik został szczegółowo opisany w Karcie Informacyjnej Przedsięwzięcia dot. Przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków „Zamienie” w Zamieniu.**

# Rozwiązania urbanistyczno-architektoniczne inwestycji.

Dojazd do oczyszczalni ścieków odbywa się drogą gminną. Budynki i obiekty na terenie oczyszczalni ścieków mają charakter budownictwa przemysłowego.

Na terenie oczyszczalni zlokalizowane będą:

**Obiekty nowe:**

* przepompownia ścieków, powierzchnia zabudowy: - do 20m2
* stacja mechanicznego oczyszczania ścieków, powierzchnia zabudowy: do 250m2
* reaktor biologiczny (szt. 2), powierzchnia zabudowy: do 1500m2 całość - obiekt zblokowany,
* przepompownia części pływających osadu powrotnego i nadmiernego, powierzchnia zabudowy: do 35m2
* stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego wraz z higienizacją, powierzchnia zabudowy: do 250m2,
* stacja dozowania dodatkowego źródła węgla, powierzchnia zabudowy: do 20m2
* stacja dozowania PIX, powierzchnia zabudowy: do 20m2
* biofiltr, powierzchnia zabudowy: do 20m2 każdy (x2)
* budynek socjalny, sterownia: powierzchnia zabudowy: do 150m2,

**Istniejące obiekty poddane przebudowie i rozbudowie, zaadoptowane dla potrzeb technologicznych projektowanej rozbudowy oczyszczalni to:**

* osadnik wtórny, powierzchnia zabudowy: ~255m2 każdy
* przepompownia ścieków wraz z komorą pomiarową, powierzchnia zabudowy: do 30m2
* zbiornik osadu nadmiernego, powierzchnia zabudowy: 40m2
* stacja dmuchaw, powierzchnia zabudowy: ~116m2
* Powierzchnia projektowanej nawierzchni utwardzonej: do 2000m2.
* Pod projektowane nowe obiekty powierzchnia zajmowanego terenu wynosi do 2400m2.
* Powierzchnia zajętości terenu pod przebudowę przewodu tłocznego wynosi 4500 m2
* Tereny zielone: ~5650m2

**Projekt przebudowy oczyszczalni przewiduje:**

Projektowane tereny utwardzone (dojazd do projektowanych obiektów) dowiązano do układu istniejącego, w celu zapewnienia optymalnej obsługi komunikacyjnej. Projektowane obiekty techniczne dostosowuje się do istniejących rozwiązań architektonicznych.

# Docelowy program użytkowy inwestycji.

# Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń.

* + 1. **Bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków w Zamieniu.**

1. Dane z eksploatacji oczyszczalni ścieków 2013 – 2015 rok.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Qdśr m3/d** | |
| **Miesiąc** |  | **Rok** |  |
|  | **2013** | **2014** | **2015** |
| **I** | 393 | 423 | 911,42 |
| **II** | 745 | 513,5 | 792 |
| **III** | 605 | 478 |  |
| **IV** | 667,2 | 393 |  |
| **V** | 734 | 414,2 |  |
| **VI** | 612 | 352,2 |  |
| **VII** | 300,3 | 354,4 |  |
| **VIII** | 286 | 359,3 |  |
| **IX** | 347 | 730,3 |  |
| **X** | 330,4 | 773 |  |
| **XI** | 330,5 | 681 |  |
| **XII** | 388 | 824 |  |
| średnia | **478,2** | **524,6583** | **852** |
| maks. | **745** | **824** |  |
| min. | **286** | **352,2** |  |
| Ndmax= 1,6 | |  |  |
| Ndmin.=0,6 | |  |  |

Wykres zmienności dopływu ścieków do oczyszczalni w Zamieniu w okresie 2013 – 2015.

Wyznaczenie prostej aproksymacji przepływów ścieków.









Wykres prostej aproksymacji dopływu ścieków do oczyszczalni w Zamieniu do roku 2025 r.

1. Bilans wg prognoz demograficznych i planowanego wzrostu zlewni oczyszczalni.

Liczba mieszkańców 2014 rok 8870 osób

Średni dobowy dopływ do oczyszczalni Qdśr=852 m3/d

\*qi - jednostkowy współczynnik dopływu ścieków : 0,100 m3/Md

- w zlewni oczyszczalni nie występują zakłady przemysłowe o znaczącym zużyciu wody

Rok 2024

Przewidywana liczba mieszkańców w miejscowości Zamienie: 19 472

\*qi=0,15 m3/Md (wzrost jednostkowego współczynnika spływu ścieków spowodowany wysokim standardem wyposażenia sanitarnego budowanych mieszkań oraz rozwojem lokalnych usług)

Qdś=19 472x0,15=2921 m3/d

Planowane włączenia do zlewni oczyszczalni w Zamieniu:

* Janczewice 3000 mieszkańców

Qdśr=3000x0,15=450 m3/d

* Mysiadło i Nowa Iwiczna 15 000 mieszkańców

Qdśr=15 000x0,15=2250 m3/d

* Projektowane osiedle 200 działek ok. 800 mieszkańców

Qdśr=800x0,15=120 m3/d

RAZEM : Qdśr = 2820 m3/d

**Łącznie z Zamieniem : Qdśr= 5741 m3/d ~ 5800 m3/d**

**Łączna liczba mieszkańców : 38 272**

Z przedstawionych analiz statystycznych i prognozowanych zmian demograficznych wynika, że w okresie perspektywicznym (10 – 15 lat) , średnia dobowa ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w Zamieniu wzrośnie do 5 800 m3/d.

**Przepływy charakterystyczne.**

* Qdśr= 5800 m3/d
* Qdmax=7540 m3/d
* Qhśr=314 m3/h
* Qhmax=503 m3/h (140 dm3/s)
* Qhdz=430 m3/h

# Bilans ładunków zanieczyszczeń.

Prognozowane ładunki zanieczyszczeń określono na podstawie analizy statystycznej wyników analiz laboratoryjnych ścieków dopływających do oczyszczalni w Zamieniu.





Przedziały estymacji średniej dla 95% prawdopodobieństwa.

* BZT5 <235;349>
* ChZT<624;972>
* Zawiesina og.<256;572>
* Stężenia związków biogennych:
* Nog 90-110g Nog/m3
* Pog 11-12g Pog/m3

Do obliczeń przyjmuje się górne wartości przedziałów estymacji średniej, stąd:

* Ładunek BZT5= 2024 kgO2/d
* Ładunek ChZT=5638 kgO2/d
* Ładunek zawiesiny og. =3318 kg/d
* Ładunek Nog. =638 kg/d
* Ładunek Pog. =69,6 kg/d

# Ogólny opis technologii i użytkowania oczyszczalni ścieków.

Ścieki do oczyszczalni w Zamieniu dopływają dwoma kanałami Ф=250mm i Ф=300mm. Proponuje się połączenie trzech dopływów przed projektowaną przepompownią ścieków. Na dopływie do przepompowni projektuje się kratę oczyszczaną mechanicznie płaską o prześwicie 6 mm, przepustowości 160 dm3/s. Przepompownia ścieków z pompami zatapialnymi zamontowanymi w studni oraz wydzieloną suchą komorą armatury. Za pośrednictwem przepompowni ścieki dostarczane są do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków. Mechaniczne oczyszczanie odbywa się w dwóch równolegle pracujących sito – piaskownikach. Przewiduje się sita obrotowe o prześwicie 3mm i przepustowości 80 dm3/s , każde. Z sitem zblokowane są piaskowniki lamelowe, w których zatrzymywane są zanieczyszczenia mineralne – piasek. Zanieczyszczenia stałe zatrzymane na sitach po odwodnieniu na prasce ślimakowej zrzucane są do pojemników. Zatrzymany w piaskownikach piasek dostarczany jest przenośnikami ślimakowymi do płuczki piasku, następnie do pojemnika na piasek. Po mechanicznym podczyszczeniu ścieki dopływają do dwóch projektowanych równolegle pracujących reaktorów biologicznych projektowanych do jednoczesnego usuwania związków węgla, azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian. Projektuje się reaktory biologiczne z osadem czynnym w układzie 5 – fazowym. W przypadku występujących niedoborów węgla dla procesu denitryfikacji zastosowanie drugiej komory denitryfikacji umożliwia efektywne dozowanie dodatkowego źródła węgla.

Poniżej zamieszcza się schemat biologicznego usuwania związków C, N i P we wspólnym systemie przemian procesu osadu czynnego wraz ze wspomaganiem dozowaniem zewnętrznego źródła węgla organicznego.

****

**I – komora beztlenowa (defosfatacji)** proces uwalniania energii z wysokoenergetycznych wiązań polifosforanowych z komórek bakterii usuwających fosfor, do cieczy wydzielane są ortofosforany PO4’, bakterie te pobierają substancje organiczne rozpuszczone w ściekach tj. produkty hydrolizy, lotne kwasy tłuszczowe

**II – pierwsza komora denitryfikacji-** zachodzi tu biologiczny proces denitryfikacji azotanów dostarczanych do komory za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej z komory nitryfikacji. Do denitryfikacji wykorzystywany jest występujący tu węgiel organiczny ze ścieków dopływających, denitryfikacja zachodzi z drugą prędkością denitryfikacji. W przypadku, gdy N/ChZT<0,1 w ściekach dopływających do reaktora w komorze tej denitryfikowana jest większość azotu azotanowego oznacza to, że denitryfikacja zachodzi bardzo skutecznie, stężenie N – NO3< 5,0 g/m3. Gdy N/ChZT> 0,1 występuje deficyt węgla organicznego dla procesu denitryfikacji azotanów. Azotany do pierwszej komory denitryfikacji dostarczane są z komory nitryfikacji (tlenowej) za pośrednictwem recyrkulacji wewnętrznej. Stopień recyrkulacji wewnętrznej utrzymywany jest na poziomie 300% w stosunku do średniej dobowej ilości oczyszczanych ścieków. W warunkach eksploatacyjnych utrzymuje się go na poziomie 100 – 300% (niższa recyrkulacja wewnętrzna wymagana jest dla niskich temperatur procesu – w warunkach zimowych)

**III – komora nitryfikacji-** zachodzi tu proces końcowego rozkładu związków organicznych nitryfikacji, związków azotu zawartych w ściekach, oraz symultanicznie tlenowa stabilizacja osadu. Proces nitryfikacji jest prowadzony przez autotroficzne (samożywne) bakterie. Praktycznie nitryfikacja rozpoczyna się przy braku węgla organicznego w ściekach. W warunkach tlenowych następuje też rozwój bakterii usuwających fosfor, które wykorzystują zgromadzony w warunkach materiał organiczny do budowy masy komórkowej, tworzą wysokoenergetyczne wiązania fosforanowe – następuje gwałtowny pobór ortofosforanów ze ścieków.

**IV – druga komora denitryfikacji** praktycznie jest wykorzystywana w przypadku, gdy N/ChZT w dopływie do reaktora jest > 0,1. W celu przeprowadzenia pożądanego stopnia denitryfikacji azotanów do tej komory dostarcza się dodatkowo węgiel organiczny dla bakterii denitryfikacyjnych. Przy braku zewnętrznego źródła węgla denitryfikacja zachodzi tu wolno z tzw. trzecią prędkością denitryfikacji, źródłem węgla jest respiracja endogenna komórek bakteryjnych osadu czynnego. Dostawa węgla organicznego z zewnątrz zwiększa efektywność denitryfikacji azotanów pozostałych po trzy fazowym procesie reaktora biologicznego. W takim układzie minimalizuje się ryzyko, że dostarczany węgiel organiczny jest użytkowany przez bakterie heterotroficzne do budowy masy organicznej (zjawisko to zachodzi w znacznie ograniczonym zakresie i dotyczy jedynie bakterii denitryfikacyjnych, mikroorganizmy osadu czynnego wobec braku dopływu substancji pokarmowych ze ściekami wykazują znacznie niższą aktywność niż w pierwszych komorach reaktora biologicznego). Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania procesowe w przypadku konieczności dostawy zewnętrznego źródła węgla istnieje konieczność budowy drugiej komory denitryfikacji.

**V – końcowy przedmuch powietrzem** w celu wydmuchu pęcherzyków gazu (N2, N2O, CO2), poprzez napowietrzenie ścieków i osadu eliminuje ewentualny proces denitryfikacji w osadniku wtórnym. Powietrze do procesu oczyszczania ścieków dostarczane jest przewodami sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw. Na stację dmuchaw adaptuje się istniejący budynek zlokalizowany na terenie oczyszczalni, w którym obecnie zlokalizowane są: stacja odwadniania, stacja dmuchaw i pomieszczenia socjalne pracowników.

Z reaktorów biologicznych ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do dwóch równolegle pracujących osadników wtórnych radialnych. Osadniki wtórne projektuje się w istniejących zbiornikach reaktorów osadu czynnego, po ich przebudowie. Oczyszczone ścieki dopływają do przepompowni ścieków oczyszczonych, skąd przetłaczane są do odbiornika. W przepompowni przewiduje się wymianę pomp (dostosowanie wydajności do projektowanej ilości ścieków). Do projektowanej wydajności konieczne jest również dostosowanie średnicy przewodów tłocznych. Obecne dwa przewody Ф 160 mm, zostaną zastąpione przewodem Ф 400mm. W studni przed przepompownią ścieków lokalizuje się automatyczne analizatory ścieków oczyszczonych: ChZT, N – NH4, N – NO3 i P – PO4, które pozwalają na pełną ciągłą kontrolę procesu oczyszczania ścieków. Przy osadnikach wtórnych lokalizuje się przepompownię osadu biologicznego (powrotnego i nadmiernego) oraz części pływających. Osad czynny poprzez tę przepompownię kierowany jest do reaktorów biologicznych. Osad nadmierny doprowadzany jest do zbiornika osadu przed prasą - adaptuje się istniejący zagęszczacz osadu. Biologiczny osad nadmierny powstający w procesie oczyszczania ścieków jest ustabilizowany tlenowo – proces stabilizacji zachodzi symultanicznie z procesem oczyszczania ścieków w niskoobciążonym procesie osadu czynnego (wiek osadu 22 – 25 dni). Ze zbiornika osadu pompami nadawy dostarcza się osad na prasy taśmowe. Po odwodnieniu osad higienizowany jest wapnem palonym i systemem transporterów śrubowych dostarczany do naczepy do wywozu osadu. Budynek odwadniania osadu wraz ze stanowiskiem naczep do wywozu osadu lokalizuje się w budynku projektowanym w miejscu obecnego pomieszczenia mechanicznej oczyszczali.

Przewiduje się możliwość wspomagania biologicznego procesu usuwania fosforu poprzez chemiczne strącanie solami żelaza (PIX). Koagulant dostarczany jest automatycznie w zależności od stężenia P – PO4 w odpływie z oczyszczalni. Proces denitryfikacji wspomagany poprzez dozowanie dodatkowego źródła węgla organicznego, dozowanie jest sterowane pomiarem N – NO3 w odpływie z oczyszczalni.

Na oczyszczalni projektuje się nowy budynek socjalno- techniczny z pomieszczeniami przeznaczonymi dla pracowników: szatniami, pomieszczeniami sanitarnymi, jadalnią, magazynem bhp oraz dyspozytornią i pokojem kierownika.

Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków:

* skratki ........................................ 828 Mg/rok
* piasek ......................................... 383 Mg/rok
* osad mechan. odwodniony po higienizacji: 2600 Mg/rok

Projektowana efektywność oczyszczania ścieków :

Średnie stężenia zanieczyszczeń w odpływie z oczyszczalni (RLM= 38 272 ):

* S BZT5 .............................................................. 15 mgO2/dm3
* S ChZT ............................................................. 125 mgO2/dm3
* S zawiesiny ogólnej ........................................... 35 mg/dm3
* S Nog ................................................................ 15 mgN/dm3
* S Pog ................................................................. 2 mgP/dm3

# Zakres rzeczowy inwestycji.

Inwestycję stanowi oczyszczalnia ścieków, w skład której wchodzą obiekty technologiczne. Projekt przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni przewiduje maksymalne wykorzystanie pojemności istniejących obiektów technologicznych. Jedynie w przypadkach, gdy nie ma możliwości adaptacji proponuje się budowę nowych obiektów.

**UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI**

1. **Przepompownia ścieków**

Przewody doprowadzające ścieki do oczyszczalni sprowadza się do jednej studni połączeniowej przed przepompownią, skąd jednym kanałem doprowadza się do komory czerpalnej pomp. Na dopływie do przepompowni projektuje się kratę mechaniczną płaską o prześwicie 6 mm. Zatrzymywane tam zanieczyszczenia stałe prasowane są w prasce ślimakowej i dostarczane do szczelnego pojemnika. Pozbawione dużych zanieczyszczeń stałych ścieki za pośrednictwem przepompowni dostarcza się ścieki do stacji mechanicznego oczyszczania ścieków.

Wymagana wydajność przepompowni:

Qhmax= 160 dm3/s

ΔH = 10,0m

Projektowane wyposażenie:

-krata

-pompy zatapialne 2 szt. + 1 rezerwowa

1. **Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków.**

Lokalizuje się w projektowanym budynku technologicznym, składa się z dwóch sito – piaskowników oraz wspólnej dla obu urządzeń płuczki piasku. Ścieki dopływające do oczyszczalni ścieków poprzez przepompownię dostarczane są do projektowanych sito – piaskowników o przepustowości 2x 80 dm3/s. Zanieczyszczenia stałe zatrzymane na sitach po odwodnieniu na prasce ślimakowej zrzucane są do pojemników. Zatrzymany w piaskownikach piasek dostarczany jest przenośnikami ślimakowymi do płuczki piasku, następnie do pojemnika na piasek.

Ilość skratek – 460 m3/rok (828 Mg/rok) (dobowa ilość skratek – 1,3 m3 /d)

Ilość piasku – 191 m3/rok (383 Mg/rok) (dobowa ilość piasku – 0,52 m3/d)

1. **Biologiczny reaktor osadu czynnego.**

**Parametry technologiczne procesu:**

* średni dobowy przepływ: Qdśr = 5800m3/d
* średnie stężenie BZT5 na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków: S’BZT5 = 350 gO2/m3
* średnie stężenie ChZT na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków:
* S’ChZT = 972 gO2/m3
* średnie stężenie azotu ogólnego na dopływie po wstępnym poczyszczeniu ścieków: SNog = 90 – 110 gN/m3
* średnie stężenie fosforu ogólnego na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków: SPog =11 – 12 gP/m3

BZT5 /ChZT = 0,36

Nog /ChZT = 0,09 – 0,11

ChZT /Pog = 88:1 - 88,3 :1

* maksymalny ułamek masy nienapowietrzanej dla temperatury minimalnej

10oC i wieku osadu 25 dni: fxm = 0,44

* potencjał nitryfikacyjny:

\* temperatura 20oC; wiek osadu 22 dni, Nc=70,26 – 90,26 g N/m3

\* temperatura 10oC; wiek osadu 25 dni, Nc= 69,6 – 89,6 gN/m3

* potencjał denitryfikacyjny procesu:

temperatura 20°C Dpp=75,67 gN/m3

temperatura 10°C Dpp=59,67 gN/m3

* DPP > NC dla temperatury 20°C przy niższych stężeniach azotu ogólnego na dopływie – w układzie technologicznym można uzyskać całkowitą denitryfikację stężenia azotu azotanowego,
* Dpp< Nc dla wyższego stężenia azotu nie wszystkie azotany zostaną zdenitryfikowane , w przypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia azotanów na odpływie włączy się automatycznie dozowanie dodatkowego źródła węgla do komory denitryfikacji II.
* Dpp<Nc dla temperatury 10°C – w układzie technologicznym nie można uzyskać pełnej denitryfikacji azot ogólny w odpływie z oczyszczalni wyniesie do 30 g N/m3 – uzyskamy 68 % redukcję związków azotu w stosunku do średniego stężenia ścieków doprowadzanych do oczyszczalni – w celu uzyskania wymaganego stopnia usuwania azotu włącza się dozowanie dodatkowego źródła węgla do komory denitryfikacji II, stężenie azotanów w odpływie musi być ≤ 10, 0 g N – NO3/m3 , stężenie azotu ogólnego będzie ≤ 15 gN/m3.

**Biologiczny proces usuwania fosforu**

* ChZT adsorbowane w procesie defosfatacji: Sbsa = 88,24 gO2/m3
* współczynnik zwiększonego usuwania fosforu przez osad czynny: γ = 0,26
* stężenie fosforu usunięte w procesie: PS = 16 – 18 gP/m3
* stężenie fosforu na dopływie 12 gP/m3

- teoretycznie istnieje możliwość pełnego biologicznego usunięcia fosforu ze ścieków, projekt przewiduje chemiczny proces strącania fosforu poprzez stosowanie koagulanta, gdyby biologiczna efektywność usuwania fosforu była niewystarczająca.

j. Masa osadu czynnego –obliczenie wymaganej objętości procesu

* całkowita masa organiczna w układzie: M = 18 612 kgsmo
* całkowita masa osadu czynnego przy założeniu, że masa organiczna stanowi 75%:
* MX = 24 816 kgsm
* średnie stężenie osadu w reaktorze: Xśr = 3,5 kg/m3
* objętość procesu: Vp = 7 090 m3~ 7100 m3

Projektuje się dwa równolegle pracujące reaktory osadu czynnego. Z uwagi na niekorzystny stosunek Nog/ ChZT, projektuje się reaktor 5 – fazowy, z dwiema komorami denitryfikacji w celu optymalnego dozowania dodatkowego źródła węgla organicznego.

**Przyjmuje się następujący podział ułamka biomasy:**

* 8% - masa beztlenowa
* 32% - masa niedotleniona – komora denitryfikacji I
* 40 % - masa tlenowa – komora nitryfikacji
* 8% - masa niedotleniona – komora denitryfikacji II
* 12% - masa tlenowa – komora końcowego przedmuchu powietrzem

Objętość czynna jednego reaktora 3550 m3, głębokość czynna 5,8 m

Komory jednego reaktora (dot. wartości czynnych):

* Komora beztlenowa (defosfatacji) – 284 m3 (4,1mx12,0mx5,8m)
* Komora niedotleniona I (denitryfikacji I) – 1136 m3 (16,4mx12,0mx5,8m)
* Komora tlenowa (nitryfikacji) – 1420 m3 (20,5mx12,0mx5,8m)
* Komora niedotleniona II (denitryfikacji II) – 284 m3 (8,2mx6,0mx5,8m)
* Komora końcowego przedmuchu powietrzem – 12,3mx6,0mx5,8m)

**Zapotrzebowanie tlenu dla temperatury maksymalnej – 20oC**

* zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla: 3747 kgO2/d
* zapotrzebowanie tlenu na nitryfikację: 1862,3 - 2392,4 kgO2/d
* odzysk tlenu w procesie denitryfikacji: 1165,5 – 1497,2 kgO2/d

Całkowite zapotrzebowanie tlenu do procesu: MO = 4444 – 4642,3 kgO2/d

Zapotrzebowanie powietrza – wydajność dmuchaw: Qph = 4711 – 4921 m3/h

* Przepompownia recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy komorą nitryfikacji i denitryfikacji (1 ciąg)

\* wymagany stopień recyrkulacji: a = 300%; Qa = 362,5m3/h (101dm3/s) Hp=0,5m

**Tabela obliczeń technologicznych dla reaktora dla Nog=90gN/m3**





**Tabela obliczeń technologicznych dla reaktora dla Nog=110gN/m3**





1. **Osadnik wtórny.**

Projektuje się dwa radialne osadniki wtórne pracujące równolegle o średnicy 18,0m. Na osadniki adaptuje się istniejące reaktory biologiczne o średnicy 18,0 m. W osadnikach zainstalowany jest zgarniacz osadu opadającego na dno osadnika oraz zgarniacz części pływających.

**Parametry technologiczno-techniczne:**

* przepływ z godzin dziennych: Qhdz = 430m3/h
* stężenie zawiesiny ogólnej w dopływie do osadnika: Xśr = 4,0 kg/m3 (maksymalnie)
* czas przepływu ścieków przez osadnik: T =4,5h
* dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika masą zawiesin: z = 3,0 kg/m2h
* powierzchnia czynna osadników: Fcz = 430x4/3= 573 m2
* powierzchnia jednego osadnika Fcz1= 287 m2
* średnica 17 m

Istniejące zbiorniki posiadają średnicę 18,0 m, w związku z powyższym mogą być w prosty sposób adaptowane na osadniki wtórne.

* objętość osadnika: Vcz = 430x4,5 = 1935 m3
* głębokość czynna: 3,4m
* głębokość łącznie ze strefą zaburzeń 4,0m

W osadnikach projektuje się zgarniacze osadu dennego i części pływających. Pozbawione zawiesiny osadu czynnego ścieki odprowadza się korytami z przelewami pilastymi, zamontowanymi na obwodzie osadników do przewodu odprowadzającego ścieki oczyszczone z oczyszczalni.

1. **Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych**

Komorę pomiarową projektuje się jako studnie żelbetową o średnicy DN=1,5m.

W komorze instaluje się analizatory do ciągłej kontroli zanieczyszczeń w zakresie:

* ChZT
* N – NH4
* N – NO3
* P – PO4

Ciągłe pomiary: P – PO4 i N – NO3, wykorzystuje się do sterowania dozowania koagulanta żelazowego (PIX) do strącania chemicznego ortofosforanów i dodatkowego źródła węgla do wspomagania procesu denitryfikacji.

1. **Przepompownia części pływających.**

Przy osadniku wtórnym projektuje się przepompownię części pływających zespoloną z przepompownią osadu powrotnego i nadmiernego.

Projektuje się pompę zatapialną o parametrach:

Q=3dm3/s ΔH = 3,0m

1. **Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego**

Przy osadniku wtórnym projektuje się przepompownię osadu biologicznego.

***Wymagana wydajność pompowni:***

* + osad powrotny: Qp = 100% Qść = 242 m3/h (67,5 dm3/s).

Projektuje się 2 pompy: Qp = 34 dm3/s, ΔH =20 m, każda + rezerwa czynna

* + osad nadmierny:

Z uwagi na usytuowanie wysokościowe obiektów (osadniki wtórne i zbiornik osadu), odprowadzanie osadu nadmiernego odbywa się grawitacyjnie, ilość odprowadzanego osadu jest kontrolowana za pośrednictwem przepustnicy z napędem elektrycznym regulacyjnym.

Ilość osadu nadmiernego odprowadzanego z reaktorów biologicznych zależy od wieku osadu, który ma być utrzymywany w układzie.

W związku z tym, że w praktyce eksploatacyjnej oczyszczalni istnieje okresowa konieczność odprowadzenia większej ilości osadu przyjmuje się wartość obliczeniową ∆Gn= αxŁBZT5 =0,7x1,2 x5800x0,35=1705,2 kgm/d + 20% rezerwy z uwagi na brak osadników wstępnych ∆Gn=2050 kgsm/d.

Dla uwodnienia 99,4% objętość odprowadzanego osadu nadmiernego wyniesie: 342 m3/d.

1. **Stacja dmuchaw.**

Powietrze do napowietrzania ścieków i osadu czynnego w biologicznych reaktorach doprowadzane jest z projektowanej stacji dmuchaw. Dmuchawy lokalizuje się w przebudowywanym istniejącym budynku technicznym.

Całkowite zapotrzebowanie powietrza 4710 m3/h –średnio i 5000 m3/h maksymalnie. Projektuje się dwie dmuchawy pracujące o wydajności 2500 m3/h oraz jedno urządzenie rezerwowe. Wydajność dmuchaw sterowana od stężenia tlenu w reaktorach biologicznych za pośrednictwem przetwornika częstotliwości.

1. **Stacja mechanicznego odwadniania osadu ze zbiornikiem osadu nadmiernego.**

Stację odwadniania lokalizuje się w przebudowanym i rozbudowanym budynku, w którym obecnie znajdują się urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków.

W bezpośrednim sąsiedztwie budynku znajduje się obecnie zagęszczacz osadu, który adaptuje się na zbiornik czerpania osadu przed prasami. W zbiorniku projektuje się system odprowadzani wód nasadowych. Pompami osad do pras filtracyjnych zespolonych z zagęszczarkami osadu. Wymagana wydajność urządzeń przy założonym czasie pracy 12 h/d 342/12=28,5 m3/h. Projektuje się dwie prasy do odwadniania osadu o wydajności 15 m3/h.

* Minimalny stopień odwodnienia osadu 22% sm.
* Zużycie polielektrolitu 2050x0,007=14,35 kg/d tj.5,3t/rok
* Objętość osadu po odwodnieniu: 9,32 m3/d
* Ilość wód technologicznych: 333 m3/d w ciągu 12 h pracy prasy : 27,8 m3/h (7,72 dm3/s)

1. **Stacja wapnowania osadu.**

Stację wapnowania osadu projektuje się bezpośrednio przy stacji odwadniania.

**Parametry technologiczno-techniczne:**

* uwodnienie osadu po prasie: µ = 78%
* objętość odwodnionego osadu: Vf’’ = 9,32 m3/d
* zapotrzebowanie wapna: 125,0 kg/m3 × 9,32m3/d = 1165 kg/d
* średnia zawartość CaO w produkcie handlowym: 70%
* ciężar nasypowy: 0,85 t/m3
* zapotrzebowanie wapna palonego: 1165 ×1,3 = 1514,5 kg/d = 1,5 t/d (548 t/rok)
* dobowa objętość wapna: 1,5/0,85=1,8 m3/d (1,8/12=0,15 m3/h)
* Ilość osadu po wapnowaniu 2600 Mg/rok

Projektuje się stację dozowania wapna ze zbiornikiem o objętości 20,0m3. Wymagana wydajność podajnika wapna: 0,2m3/h.

1. **Stacja dozowania PIX-u.**

**Wymagana wydajność stacji dozowania PIX.**

Dawka koagulanta na m3 oczyszczanych ścieków – 60 ml/m3

Zapotrzebowanie PIX 5800x0,06=348 dm3/d=14,5 dm3/h

Roczne zapotrzebowanie PIX przy założeniu dozowania 4 miesiące na rok 41,76 m3/rok

(63 t/rok). PIX dozowany jest do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnym pompą o regulowanej wydajności 1 – 25 dm3/h, Hp=4bar.

Projektuje się zbiornik na PIX z tworzywa sztucznego o pojemności 20 m3.

1. **Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla.**

Wymagana dawka węgla organicznego do wspomagania procesu denitryfikacji:

przyjmuje się 4g/g N – NO3 oraz 10 g N – NO3/m3 azotu azotanowego do denitryfikacji , stąd

* ładunek N – NO3 5800x20=116 000g/d
* wymagana ilość środka z węglem 116 000x4=464 000g/d=464 kg/d
* dawka środka z węglem w dm3/d – 0,464t/d:1,2t/m3 =0,4 m3/d = 400 dm3/d
* wymagana wydajność pompy dozującej 16,7 dm3/h , do jednego ciągu 8,3 dm3/h,

Projektuje się dwie pompy o wydajności 1,0 – 25 dm3/h.

Każda pompa tłoczy niezależnie do każdego ciągu.

Roczne zapotrzebowanie dodatkowego węgla 72 m3/rok (86,4 t/rok) – założenia stosowania dodatkowego źródła węgla przez 6 miesięcy w roku.

Zbiornik na dodatkowe źródło węgla w postaci gotowego preparatu (np. Brenntaplus VP1) – 20m3.

Dodatkowe źródło węgla organicznego dozuje się do II komory denitryfikacji reaktorów biologicznych dla każdego z ciągów oddzielnie pompami o regulowanej wydajności 1 – 25 dm3/h, Hp=4bar.

1. **Przepompownia ścieków oczyszczonych.**

Obiekt istniejący podlega rozbudowie polegającej na wymianie pomp. Wymagana wydajność pompowni: 160 dm3/s, ∆H =40

Docelowo projektuje się jeden przewód ścieków oczyszczonych Ø400mm oraz jeden przepływomierz elektromagnetyczny.

1. **Pompownia wody technologicznej.**

Wodę technologiczną (ścieki oczyszczone) wykorzystuje się do płukania pras filtracyjnych odwadniających osad. Ścieki oczyszczone z kanału odprowadzającego ścieki z osadników wtórnych można skierować do projektowanego zbiornika V=100l, stąd pompami hydrofora do sieci wody technologicznej. Wydajność zestawu hydroforowego: Q=36m3/h, Hp=7bar

1. **Komory rozdzielcze ścieków.**

Projektuje się dwie komory rozdzielcze :

KR – 1 – rozdział ścieków przed dwoma reaktorami biologicznymi,

KR – 2 – rozdział ścieków przed dwoma osadnikami wtórnymi

Projektuje się komory z przelewami prostokątnymi niezatopionymi, odcięcie dopływu ścieków odbywa się zamknięcie zastawki na przelewie. Dopuszczalne spiętrzenie ścieków nad przelewami umożliwia skierowanie całości ścieków do jednego obiektu (reaktora biologicznego, osadnika wtórnego)

1. **Biofiltry.**

Projektuje dwa biofiltry:

* Przy stacji odwadniania osadu – neutralizujące gazy złowonne znad pras filtracyjnych
* Przy stacji mechanicznego oczyszczania ścieków –neutralizujące gazy złowonne znad sito – piaskowników.

Powstałe w wyniku procesu technologicznego odory będą kierowane i neutralizowane na złożu biologicznym w biofiltrach.

# Wykaz projektowanych obiektów z podstawowym wyposażeniem.

Tabela nr 1 – zestawienie obiektów i urządzeń po przebudowie i rozbudowie oczyszczalni ścieków w Zamieniu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Obiekt** | **Wyposażenie** | **Ilość [szt.]** | **Moc zainstalowana**  **[kW]** | **Moc pobierana**  **[kW]** | **Czas pracy**  **[h/d]** | **Zużycie energii [kWh/d]** |
| 1. | Przepompownia ścieków | -Dwie pompy zatapialne o łącznym wydatku Q=160l/s przy H=10m. Pompa z wirnikiem i dyfuzorem o podwyższonej odporności wykonanym z żeliwa utwardzonego wysokochromowego. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej oraz płaszcz chłodzący. Wraz z żurawiem obrotowym przenośnym i 2 kielichami.  - Krata płaska o prześwicie 6mm, szer. kanału 500mm i kącie nachylenia 75st., wykonana ze stali min. AISI304, oczyszczana mechanicznie.  - Praso płuczka skratek, zawartość suchej masy skratek po wypłukaniu nie mniej niż 35%, redukcja wagi nie mniej niż 65%, redukcja rozpuszczalnych związków organicznych nie mniej niż85%. | 2(+1r.m.)  1  1 | 2\*15,6=31,2kW  3kW  9kW  44,2kW | 2\*13,5=27,0kW  2kW  5kW  29,0kW | 12h  12h  12h | 324kWh/d  24kWh/d  60kWh/d  408kWh/d |
| 2. | Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków | - Sitopiaskownik lamelowy o wydajności Q=80l/s, separacja piasku: 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm, wersja nienapowietrzana składający się z:  - Urządzenie cedzące – sito bębnowe zintegrowane z transporterem i prasą do odwadniania skratek, wyposażone w układ noży tnących części włókniste na dopływie do strefy bębnowej sita, Zintegrowany system odwadniania skratek do maks. 30 - 35 % sm, Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek  Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/skratkami wraz z transporterem skratek wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307. Perforacja: 3mm  - Piaskownik poziomy nienapowietrzany, z separatorem piasku, zintegrowany ze zbiornikiem sita, Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/piaskiem wraz z transporterami piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307  - Płuczka piasku  Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu: ≤ 3% strat przy prażeniu Efektywność separacji: 95% (dla uziarnienia ≥ 0,2 mm)  Szafa zasilająco – sterownicza  dla sitopiaskowników i płuczki piasku wykonana w jednej obudowie. Do montażu przy urządzeniach.  Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:   * + sterownik,   + panel obsługowy,   + sygnał pracy i awarii urządzenia,   + przycisk kasowania,   + wyłącznik silnika, wyłącznik główny,   + automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,   + licznik godzin pracy,   + zegar sterujący,   Panel sterujący jest ogrzewany wewnątrz – wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.  Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz.  Zastosowanie lameli w piaskowniku znacznie wydłuża drogę przepływu ścieków.  Wydłużenie drogi przepływu ścieków pozwala zastosować piaskowniki o mniejszych wymiarach przy zachowaniu wysokiego stopnia separacji piasku.  Kontener w wersji wraz z pokrywą lekką. | 2  1 | 2x (1,5+0,55+1,1)=  6,3kW  1,1+0,25= 1,35kW  6,3+1,35=7,65kW | 6,3kW  1,35kW  6,3+1,35=  7,65kW | 20h  12h | 126kWh/d  16,2kWh/d  142,2kWh/d |
| 3. | Reaktor biologiczny (dwa ciągi) | Komora defosfatacji  Mieszadła zatapialne średnioobrotowe wyposażone w czujnik temperatury uzwojeń silnika oraz czujnik przecieku. Uszczelnienie wału – mechaniczne czołowe: wewn. węglik wolframu-ceramika; zewn. węglik wolframu-węglik wolframu. Wraz z żurawiem obrotowym.  I Komora denitryfikacji  Mieszadło zatapialne średnioobrotowe wyposażone w czujnik temperatury uzwojeń silnika oraz czujnik przecieku. Uszczelnienie wału: wewn. węglik wolframu-węglik wolframu; zewn. węglik wolframu-węglik wolframu. Wraz z żurawiem obrotowym.  Komora nitryfikacji  Mieszadła pompujące (zatapialna, pozioma pompa śmigłowa) Q=70l/s przy Hp=0,5m każde, wyposażone w czujnik temperatury uzwojeń silnika oraz czujnik przecieku. Uszczelnienie wału – mechaniczne czołowe: wewn. węglik wolframu-ceramika; zewn. węglik wolframu-węglik wolframu. Wraz z żurawiem obrotowym.  II Komora denitryfikacji  Mieszadła zatapialne średnioobrotowe wyposażone w czujnik temperatury uzwojeń silnika oraz czujnik przecieku. Uszczelnienie wału – mechaniczne czołowe: wewn. węglik wolframu-ceramika; zewn. węglik wolframu-węglik wolframu. Wraz z żurawiem obrotowym.  System napowietrzania  dyfuzory elastomerowe rurowe o długości cylindra 750mm  Zbiorniki przykryte Laminatem poliestrowo-szklanym, zewnętrznie odporny na UV oraz na warunki atmosferyczne. Konstrukcja kopuły z elementów korytkowo-prostokątnych zbieżnych tworzących kopułę samonośną, podpartą jedynie na koronie zbiornika. Przykrycie wraz z włazami. | 2(+1r.m.)  2(+1r.m.)  2(+1r.m.)  2(+1r.m.) | 2\*3,4= 6,8kW  2\*7,6= 15,2kW  2\*2,0= 4,0kW  2\*3,4= 6,8kW  0,5kW  33,3kW | 2x2,5 = 5,0kW  2x5,5=11,0kW  2x 1,5 =3,0kW  2\*2,5kW= 5,0kW  0,5kW  5,0+11,0+3,0+5,0+0,5= 24,5kW | 24h wszystkie urządzenia | 588kWh/d |
| 4. | Osadnik wtórny | -Zgarniacz łańcuchowy powierzchniowo-denny  Odporny na zerwanie o nastawnym skoku, łopaty denne wyposażone w fartuchy gumowe, łopaty powierzchniowe gładkie, prędkość zgarniania ok. 2m/min przy ścianie zbiornika. Wykonanie el. stalowych min. z AISI304  Zbiornik przykryty Laminatem poliestrowo-szklanym, zewnętrznie odporny na UV oraz na warunki atmosferyczne. Konstrukcja kopuły z elementów korytkowo-prostokątnych zbieżnych tworzących kopułęsamonośną, podpartą jedynie na koronie zbiornika. Przykrycie wraz z włazami. | 2 | 2x(0,37+0,2)= 1,14kW | 1kW | 24h | 24,0kWh/d |
| 5. | Przepompownia ścieków oczyszczonych wraz z komorą pomiarową | -Dwie pompy pracujące i jedna rezerwa czynna zatapialne o łącznym wydatku Q=160l/s przy H=40m pracujące równolegle na przewód tłoczny PE400. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej. Wraz z dwoma żurawiami obrotowymi  etap 1  -Dwie pompy pracujące i jedna rezerwa czynna zatapialne o wydatku Q=20l/s przy H=57m każda pracujące na dwa przewody tłoczne PE160. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej.  Wraz z dwoma żurawiami obrotowymi  Pomiar przepływu poprzez przepływomierz elektromagnetyczny w komorze suchej | 2+1 | 3\*60= 180kW  3\*51= 153kW | 2\*55kW=110kW | 12h | 1320kWh/d |
| 6. | Przepompownia części pływających, osadu powrotnego i nadmiernego | Pompa osadu powrotnego  Pompa zatapialna Q=34,0l/s przy H=10,0m. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej.  Wraz z żurawikiem obrotowym przenośnym i 3 kielichami  Pompa cz. pływających  Pompa zatapialna Q=3,0l/s przy H=3,0m. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej.  Pompy z przelotem 65mm. | 2+1  1(+1r.m.) | 3\*7,1 = 21,3kW  2,3kW  23,6kW | 2\*5,9=11,8kW  1,5kW  11,8+1,5= 13,3kW | 18h  8h | 212,4kWh/d  12kWh/d  224,4kWh/d |
| 7. | Stacja dmuchaw | Dmuchawy wyporowe Q=2500m3/h, nadciśnienie 700mbar (każda), przystosowana do pracy z falownikiem, z zewnętrznymi olejowskazami, wentylatorem obudowy z niezależnym napędem, wraz z osłono dźwiękoszczelną i tłumikiem wylotowym i filtrem na ssaniu o poziomie dźwięku nie przekraczającym 80dBA (mierzony w odległości 1m) | 2+1 | 75\*3= 225kW | 0,7\*75\*2= 105kW | 24h | 2520kWh/d |
| 8. | Stacja mechanicznego odwadniania osadu | Prasa do odwadniania osadów wraz z higienizacją o Q=15m3/h  (prasa, zagęszczacz, pompa płucząca, pompa polielektrolitu, śrubowa pompa osadu, sprężarka olejowa, zespół odzysku wody, rozdrabniacz, pompa przygotowania polielektrolitu, elektrowibrator, mieszacz boczny, dozownik wapna, przenośniki ślimakowe)  Taśma bezstykowa, poliestrowa o szerokości ok. 1,2m wraz z systemem kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy.  Pompy o bezstopniowej regulacji przepływu. Zbiornik przygotowania polielektrolitu trzykomorowy wraz z rozdrabniaczem ze stali AISI304 wraz z czujnikiem poziomu polielektrolitu.  Zbiornik na wapno V=20m3 ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, z hermetycznym układem załadowczym, filtrem tkaninowym i systemem do współpracy z cementowozem.  Przenośniki ze stali AISI304, ślimaki bezwałowe zabezpieczone antykorozyjnie.  Mieszacz z AISI304  lub  pompy rotacyjne ograniczające ilość przenośników ślimakowych  Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna, całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe (opcja) i osiowe, obudowa części przepływowej pompy w konstrukcji blokowej - jednoczęściowej  bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą bez systemu ciśnieniowego  rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium.  niska wrażliwość na pracę "na sucho", możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych, możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej, możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych,)  Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm  Prędkość obrotowa maksymalnie 200 obr./min.  Zabezpieczenie przed suchobiegiem.  -Hydrofor | 2  1(+1r. m.)  1 | 2\*(0,55+0,37+2,2+0,37+3,0+1,1+0,18+0,2)+0,25+0,55+0,55+0,55+1,5+1,5+1,5+1,5+1,5+3,0= 28,34kW  8,5kW  25,0kW  28,34+25,0=53,34kW | 28,34\*0,9=25,5kW | 12h  6h | 306,1kWh/d  150kWh/d  456,1kWh/d |
| 9. | Stacja dozowania PIX-u | Zbiornik magazynowy V=20m3 w wykonaniu zamkniętym, z dnem płaskim, dach stożkowy, płaszcz cylindryczny wraz z wanną zabezpieczającą w wykonaniu otwartym, wraz z pompą dozującą i rurą ssawną i zaworem stopowym do poboru medium górą systemem odpowietrzającym, załadowczym, włazem rewizyjnym czujnikami przecieku, przepełnienia, wskaźnikami stanu napełnienia. |  | 0,5kW |  | awary-jnie |  |
| 10. | Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla | j.w. 20m3 (2 pompy) | 2 | 2\*0,5=1,0kW |  | awary-jnie |  |
| 11. | Biofiltr | -Kontener jako filtr biologiczny do oczyszczania powietrza przeznaczony jest do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa jest całkowita neutralizacja odorów takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp. | 2 | 2\*1,5=3,0kW | 3,0kW | 8h | 24kWh/d |
| 12. | Elementy dodatkowe | Oświetlenie terenu,  wyposażenie bud. socjalnego, ogrzewanie budynku budynków, |  | c.a. 3+40=43kW |  | W zależności od potrzeb i pór roku. |  |

Suma mocy zainstalowanej urządzeń technologicznych: 571,73kW

Suma zużycia energii elektrycznej przez urządzenia technologiczne: 5706,7kWh/d

Qdśr=5800m3/d

Współczynnik zużycia energii na m3 oczyszczanych ścieków - 5706,7/5800=0,98kWh/m3 ścieków

# Zapotrzebowanie na czynniki zewnętrzne.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Suma dobowego zużycia energii elektrycznej przez urządzenia technologiczne: 5706,7kWh/d

Dla 1h: 237,78kWh/h

Zapotrzebowanie na wodę.

* mechaniczne oczyszczanie:
* Sitopiaskownik x2 =2l/s x2= 4l/s (średnio dwa razy dziennie 30s) ok. Qdś=0,3m3/d
* Płuczka piasku = 1m3/h, 16h pracy Qdś= 16m3/d
* -odwadnianie:
* Przygotowanie polielektrolitu = zbiornik 3m3 dostarczanie wody od 0,5-3,0m3/h, przygotowanie 2 obj. zbiornika dziennie, Qdś= 6m3/d (w tym zawiera się uzupełnianie wody przy płukaniu prasy)
* -biofiltr:
* 100l/d x2 = 200l/d, Qdś=0,2m3/d
* mycie posadzek, obiektów = 2,0m3/d
* cele sanitarne pracowników = 1,0m3/d
* p.poż. 2 hydranty DN80

Woda do celów przeciwpożarowych: 2×5,0dm3/s = 10,0dm3/s

Zapotrzebowanie wody przez oczyszczalnię wynosi:

* cele technologiczne: 22,5 m3/d
* cele socjalne: 1,00 m3/d
* cele porządkowe: 2,00 m3/d łącznie: 25,50 m3/d

Doprowadzenie wody przyłączem z sieci gminnej Ø125.

Przewiduje się zaprojektowanie nowego przyłącza wodociągowego Ø125 z istniejącej sieci gminnej. Z projektowanego przyłącza planuje się zasilać budynki: budynek socjalny ze sterownią, stacją mechanicznego oczyszczania i stacja mechanicznego odwadniania osadu. Dodatkowo na terenie oczyszczalni przewiduje się sieć p.poż. DN100 z 3 hydrantami nadziemnymi/podziemnymi.

**Woda technologiczna.**

Dodatkowo na terenie oczyszczalni **Zamienie** projektuje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych do płukania prasy – woda technologiczna. Układ wody technologicznej składać się będzie ze zbiornika pośredniego, hydroforu, sieci i instalacji wody technologicznej.

Zapotrzebowanie na chemikalia.

* wapno palone – 548 t/rok
* polielektrolit:
* odwadnianie osadu – 5,3 t/rok:
* PIX – ok. 41,76 t/rok
* Dodatkowe źródło węgla organicznego – 86,4 t/rok

# Zatrudnienie.

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni nie wpłynie na zmianę ilości osób zatrudnionych na oczyszczalni ścieków w Zamieniu.

# Zapotrzebowanie energii elektrycznej.

Moc zainstalowana = 561,73kW

Suma zużycia energii elektrycznej przez urządzenia technologiczne: 5646,7kWh/d

# Sterowanie pracą oczyszczalni.

Projektuje się mikroprocesowy system nadzoru wraz z wizualizacją. Sterowanie pracą urządzeń odbywa się z rozdzielnic lokalnych zlokalizowanych w pobliżu poszczególnych obiektów technologicznych oraz zdalnie ręcznie, istnieje możliwość sterowania ręcznego miejscowego i z dyspozytorni z mikroprocesowego systemu nadzoru. Główna jednostka sterowania i nadzoru znajduje się w budynku socjalno-technicznym w dyspozytorni. System mikroprocesowego sterowania współpracuje z czujnikami kontroli poziomów, zawartości O2, pH, redox, temperatury, stężenia ortofosforanów P-PO4 i N – NO3 oraz będzie realizował zmiany kolejności pracy poszczególnych urządzeń wraz z wzajemnym rezerwowaniem w wypadku awarii któregokolwiek.

Stacja operatorska zainstalowana w dyspozytorni budynku socjalno-technicznego składa się z: \* komputera, \* monitora, \* klawiatury i myszy, \* drukarki atramentowej. Stacja operatorska dołączona jest do komunikacyjnej sieci procesowej oraz posiada możliwość dołączenia do zakładowej sieci LAN-Ethernet. Proponuje się oprogramowanie wizualizacyjne SCADA. Oprogramowanie uruchomione w komputerach zapewni:

* wizualizację procesu technologicznego w czasie rzeczywistym,
* aktualizację danych przez obsługę zdarzeń,
* generowanie trendów pomiaru tlenu, redox, temp., przepływów i poziomów, P-PO4 itp.
* wyliczanie ilości przepływu ścieków oczyszczonych
* w stałych zadanych okresach czasowych,
* wyliczanie ilości przepływu osadów (osad powrotny, biologiczny nadmierny)
* w stałych i zadanych okresach czasowych,
* generowanie komunikatów i alarmów,
* generowanie raportów zdarzeń,
* generowanie raportów alarmowych,
* generowanie raportów zmianowych i dobowych,
* ochronę dostępu z logowaniem użytkowników,
* archiwizację danych przez okres 13 miesięcy,
* realizację specjalnych wymagań użytkownika,
* wymianę danych w systemie WINDOWS.

**WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE AUTOMATYKI I STEROWANIA:**

1. **Przepompownia ścieków.**

Praca pomp sterowana automatycznie w zależności od poziomu ścieków. Pomiar poziomu awaryjny i zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania pompy. Sygnalizacja pracy urządzenia w dyspozytorni.

1. **Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków.**

Sito – piaskowniki oraz płuczka piasku sterowane z własnej szafy sterowniczej. Praca urządzeń sygnalizowana w dyspozytorni.

1. **Biologiczny reaktor osadu czynnego**.

* Komora beztlenowa:

Pomiary:

* Redox

Praca mieszadeł ciągła. Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń. Sygnalizacja pracy urządzeń w dyspozytorni.

* Komora denitryfikacji I.

Pomiary:

* Redox
* Komora nitryfikacji :

Pomiary:

* Tlen
* redox
* Temperatura
* Stężenie osadu
* N – NH4

Pompa recyrkulacji osadu praca ciągła z możliwością pracy czasowej , sygnalizacja pracy urządzenia w dyspozytorni , włączanie i wyłączanie miejscowe i zdalne.

* Komora denitryfikacji II:

Pomiary :

* Redox
* N – NO3
* Komora końcowego przedmuchu powietrzem:

Pomiary:

* Tlen
* Redox

Pompa recyrkulacji osadu praca ciągła z możliwością pracy czasowej , sygnalizacja pracy urządzenia w dyspozytorni, włączanie i wyłączanie miejscowe i zdalne.

1. **Osadnik wtórny.**

Praca zgarniaczy ciągła, możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń. Sygnalizacja pracy w dyspozytorni.

1. **Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych**

PO4, - włącza dozowanie koagulanta

NO3, - kontrola procesu denitryfikacji,

NH4. – kontrola procesu nitryfikacji.

ChZT – kontrola ogólna procesu oczyszczania ścieków.

1. **Przepompownia części pływających.**

Praca pompy sterowana od poziomu. Pomiar poziomu alarmowego i zabezpieczenie przed sucho biegiem. Praca urządzenia sygnalizowana w dyspozytorni. Możliwość ręcznego zdalnego i miejscowego włączania i wyłączania.

1. **Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego**

**Praca pompy osadu powrotnego.**

Pompa pracuje w ustawieniach czasowych (alternatywnie od przepływu ścieków). Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania pompy. Pomiar przepływu osadu na przewodzie tłocznym.

W zbiorniku pomiar gęstości osadu odprowadzanego z osadnika.

Ilość odprowadzanego osadu nadmiernego, regulacja przepustnicą przed przepływomierzem:

WO(T) dobowa ilość oprowadzanego osadu nadmiernego Qn= XśrxVp/XnxWO,

Gdzie :

* WO – wiek osadu w dobach
* T – temperatura procesu pomierzona w komorze nitryfikacji 1
* Xśr – stężenie osadu czynnego (kg/ m3) w reaktorach jako f(g), g gęstość osadu pomierzona
* Xn – stężenie osadu (kg/m3) odprowadzanego z osadników wtórnych jako f(g), g pomierzona gęstość osadu,
* V – objętość reaktorów osadu czynnego

Możliwość zadania odprowadzenia dowolnej ilość osadu z układu. Pomiar ilości odprowadzanego osadu na przewodzie przepływomierzem elektromagnetycznym.

1. **Stacja dmuchaw.**

Wydajność dmuchaw sterowana poprzez przetworniki częstotliwości, za pośrednictwem pomiaru stężenia tlenu w komorach napowietrzanych. Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń. Praca urządzeń sygnalizowana w dyspozytorni.

1. **Stacja mechanicznego odwadniania osadu.**

Osad nadmierny z reaktorów osadu czynnego dostarcza się do zbiornika czerpania osadu. Poziom maksymalny osadu w zbiorniku zamyka przepustnicę na przewodzie osadu nadmiernego. Po 30 min po zapełnieniu zbiornika odprowadza się wody osadowe do kanalizacji zakładowej. Uruchomienie prasy odbywa się ręcznie, prasa wraz z zespołem dozującym polielektrolit posiada własną szafę sterowniczą. Minimalny poziom osadu w zbiorniku wyłącza układ urządzeń prasy.

1. **Stacja wapnowania osadu.**

Stacja mechanicznego wapnowania osadu włączana jest jednocześnie z prasą do odwadniania osadu.

1. **Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla organicznego.**

Włącza się automatycznie w zależności od stężenia azotanów w odpływie z oczyszczalni. Dozowanie odbywa się dwoma pompami do II komory denitryfikacji w każdym reaktorze biologicznym.

1. **Stacja dozowania PIX-u.**

Włączana automatycznie w zależności od stężenia PO4, pomierzonego na odpływie z oczyszczalni.

1. **Przepompownia ścieków oczyszczonych.**

Praca automatyczna w zależności od poziomu ścieków.

# Ilość odpadów stałych, sposób zagospodarowania.

W wyniku oczyszczania ścieków otrzymujemy następujące odpady stałe:

* „skratki” ..............................................................828 t/rok
* piasek ..................................................................383 t/rok
* odwodniony osad po higienizacji ....................... 2600 t/rok

Dla zapewnienia zgodnego z obowiązującymi przepisami postępowania z odpadami powstałymi wskutek oczyszczania ścieków, w tym w szczególności osadów ściekowych, piasku z piaskowników i skratek Inwestor zawarł w dniu 02.01.2012r. umowę na czas nieokreślony z firmą EKO-ERDE SP. z o.o. z siedzibą w Markach przy ul. Lisa Kuli 25, która zapewni odbiór i prawidłową utylizację tych odpadów.

# Wody opadowe.

Wody opadowe z utwardzonych powierzchni i dachów budynków istniejących oraz projektowanych na terenie oczyszczalni są odprowadzane na teren zielony oczyszczalni. Zanieczyszczone wody opadowe (w pobliżu punktu odbioru osadów) doprowadza się do przepompowni ścieków – przed układ oczyszczania.

# Strefy zagrożenia wybuchem.

Obiekty oczyszczalni nie są zagrożone wybuchem. Na terenie oczyszczalni nie gromadzi się ścieków i osadów w warunkach beztlenowych. Proces oczyszczania ścieków odbywa się w procesie niskoobciążonego osadu czynnego. W procesie oczyszczania ścieków zachodzi symultanicznie tlenowa stabilizacja osadu. W obiektach oczyszczania ścieków nie powstają substancje (gazy) wybuchowe.

# Oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Oddziaływanie inwestycji na środowisko zostało szczegółowo opisane w Karcie Informacyjnej Przedsięwzięcia dot. Przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków „Zamienie” w Zamieniu.

Teren inwestycji leży poza obszarami poddanymi prawnej ochronie w ramach systemu Natura 2000.

Omawiane przedsięwzięcie nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na rezerwaty przyrody, pomniki przyrody, czy też użytki ekologiczne, a także na obiekty zabytkowe, gdyż są one położone w znacznej odległości od planowanej inwestycji.

Obecnie na analizowanym obszarze inwestycji nie stwierdzono występowania siedlisk naturalnych i/lub zamieszkanych przez gatunki o znaczeniu priorytetowym, tj. zdefiniowanych w art. 1 Dyrektywy i wymienione w Załączniku I i II do tej dyrektywy, jak również nie stwierdzono istotnych wpływów planowanego przedsięwzięcia na cele ochronne obszarów Natura 2000.

Podstawowym celem realizacji przedsięwzięcia jest zmiana istniejącej oczyszczalni na najnowocześniejszą z usuwaniem ze ścieków azotu i fosforu. W planowanej inwestycji istotną rolę odgrywa zastosowanie nowoczesnej technologii oczyszczania ścieków i zwiększenie jej przepustowości. Kontynuacja dotychczasowej pracy oczyszczalni bez jej przebudowy i rozbudowy oraz wprowadzenia zasadniczych zmian w procesie technologicznym i nowoczesnych rozwiązań technicznych, spowodowałaby negatywny wpływ na wody rzeki Raszynki (brak redukcji biogenów).

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie istniejącej i pracującej oczyszczalni, która w wyniku wieloletniego funkcjonowania „wpisała” się w lokalny układ przestrzenny. Uznaje się przy tym, że planowana przebudowa i rozbudowa oczyszczalni „Zamienie” nie może powodować trwałego negatywnego oddziaływania na środowisko i prowadzić do jego degradacji.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania przyrodniczego stwierdzono, że w strefie znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia brak jest obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2013. 627 j.t. ze zm.).

A ponadto ważne jest, że:

* Realizacja wariantu inwestycyjnego, czyli podjęcie działań mających na celu przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków, jest związana z koniecznością zaingerowania w istniejące środowisko zarówno w fazie budowy, jak i eksploatacji.
* Teoretycznie wybór wariantu bezinwestycyjnego z jednej strony zapobiega powstaniu jakiegokolwiek oddziaływania na środowisko, do jakiego by doszło w fazie budowy, jednak z drugiej strony (odpowiadającej fazie eksploatacji) wykazuje znaczące negatywne oddziaływanie na środowisko i może doprowadzić do wyrządzenia w nim poważnej szkody.
* Materiały, z których przewiduje się budowę obiektów, są nieszkodliwe dla środowiska i posiadają wymagane certyfikaty i atesty dopuszczające je do użytku.
* Całość inwestycji realizowana zgodnie ze sztuką budowlaną przy wykorzystaniu dostępnej najnowszej wiedzy inżynierskiej i najlepszych doświadczeń uzyskanych z eksploatacji innych funkcjonujących już obiektów.

**Projektowana przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków spełnia warunki ochrony środowiska i przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań chroniących środowisko nie wpłynie ujemnie na jego poszczególne elementy.**

Realizacja powyższego przedsięwzięcia będzie wpływać przede wszystkim na poprawę stanu środowiska naturalnego ze szczególnym uwzględnieniem poprawy jakości wód powierzchniowych –rzeki Raszynki. Wpłynie również pozytywnie na rozwój społeczno-gospodarczy gminy Lesznowola, przyczyni się też do podwyższenia standardu życia mieszkańców, dzięki uzbrojeniu w kanalizację nowych obszarów, a ponadto wzrośnie atrakcyjność gospodarcza, turystyczna oraz inwestycyjna gminy.

# Wyliczenia kosztów eksploatacyjnych - wybrane czynniki cenotwórcze:

1. **Energia elektryczna.**

Koszt energii dla 1 dobry pracy oczyszczalni:

5706,7kWh/d × 0,45 = 2568,0 ,- (netto)

5706,7kWh/d × 0,554 = 3158,66 ,- (brutto)

3125,45 × 365 = 1 152 910,33 ,- (brutto)

1. **Środki chemiczne.**
   * Polielektrolit ..............................5 300 kg/rok

5 300 × 50 = 265 000,- (netto)

5 300 × 61,5 = 325 950,- (brutto)

* + Wapno palone ...........................548 t/rok

548 × 280 = 153 440,- (netto)

548 × 344,4 = 188 073,1,- (brutto)

* + PIX ......................................41,76 t/rok

41,76 × 200 = 8 352,- (netto)

41,76 × 246= 10 273 ,- (brutto)

* Dodatkowe źródło węgla organicznego ……86,4t/rok

86,4 × 1500 = 129 600,- (netto)

86,4 × 1845 = 159 408,- (brutto)

Łączny koszt w ciągu roku energii elektrycznej i środków chemicznych:

1 152 910,33 + 325 950,0 + 188 073,1 + 10 273,0 + 159 408,0 = 1 836 614,43zł/rok

# Cykl realizacji inwestycji

W koncepcji przewidziano etapową realizację przedsięwzięcia.

**I etap**

Możliwość oczyszczania do 2900m3/d (RLM=19136)

Oczyszczanie ścieków odbywa się w jednym z reaktorów biologicznych, drugi służy jako zbiornik wyrównawczy ścieków oczyszczonych. Zastosowanie zbiornika wyrównawczego pozwoli na wyeliminowanie konieczności wymiany przewodów tłocznych ścieków oczyszczonych do odbiornika. Ścieki do odbiornika będą odprowadzane istniejącymi przewodami 2xØ160mm.

Możliwość wykorzystania reaktora biologicznego jako zbiornika wyrównawczego wymusza budowę dwóch dodatkowych przewodów:

- odprowadzenia ścieków po osadnikach,

- odprowadzenie ścieków do przepompowni.

-rys. nr 3 schemat technologiczny – etap I

**II etap**

Ilość oczyszczanych ścieków 5800m3/d (RLM=38272)

-rys. nr 2 schemat technologiczny docelowego układu