

|  |
| --- |
| Nr zlecenia: 5/2015 |

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

NAZWA I ADRES OBIEKTU: Oczyszczalnia Ścieków w Łazach

Działki o nr ewid. 5/7 i 5/4.

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

Część I – Ogólna (opisowa).

[1. Określenie przedmiotu inwestycji i przewidywanych efektów z tytułu realizacji inwestycji. 3](#_Toc419282539)

[2. Podstawy formalne i merytoryczne przygotowania dokumentacji. 4](#_Toc419282540)

[3. Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego 4](#_Toc419282541)

[3.1. Opis stanu istniejącego. 5](#_Toc419282542)

[3.2. Budowa geologiczna. 6](#_Toc419282543)

[3.3. Warunki gruntowo-wodne. 8](#_Toc419282544)

[3.4. Odbiornik oczyszczonych ścieków. 9](#_Toc419282545)

[4. Rozwiązania urbanistyczno-architektoniczne inwestycji. 10](#_Toc419282546)

[5. Docelowy program użytkowy inwestycji. 11](#_Toc419282547)

[5.1. Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń. 11](#_Toc419282548)

[5.1.1. Bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków w Łazach. 11](#_Toc419282549)

[5.1.2. Bilans ładunków zanieczyszczeń. 15](#_Toc419282550)

[5.2. Ogólny opis technologii i użytkowania oczyszczalni ścieków. 16](#_Toc419282551)

[6. Zakres rzeczowy inwestycji. 20](#_Toc419282552)

[7. Wykaz projektowanych obiektów z podstawowym wyposażeniem. 32](#_Toc419282553)

[8. Zapotrzebowanie na czynniki zewnętrzne. 44](#_Toc419282554)

[8.1. Zatrudnienie. 45](#_Toc419282555)

[8.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej. 45](#_Toc419282556)

[8.3. Sterowanie pracą oczyszczalni. 45](#_Toc419282557)

[8.4. Ilość odpadów stałych, sposób zagospodarowania. 50](#_Toc419282558)

[8.5. Wody opadowe. 50](#_Toc419282559)

[8.6. Strefy zagrożenia wybuchem. 50](#_Toc419282560)

[9. Oddziaływanie inwestycji na środowisko. 51](#_Toc419282561)

[10. Wyliczenia kosztów eksploatacyjnych: 53](#_Toc419282562)

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

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

Rys. 2 – schemat technologiczny

1. **CZĘŚĆ OPISOWA**

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

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Łazach 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 Łazach 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 fosforuze 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 Rozporządzeniu 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) w przypadku oczyszczalni o wielkości od 15 000 RLM do 99 999RLM. 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.5/2015) 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 Decyzja nr 331/2007 Starosty Piaseczyńskiego z dnia 7.12.2007r., znak: ŚRL6223WP/6/06/07.
* 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 ścieków „Łazy” zlokalizowana jest we wschodniej części miejscowości Łazy na gruntach wsi Łazy, w gminie Lesznowola, powiecie piaseczyńskim, w środkowej części województwa mazowieckiego.

Teren, na którym realizowane będzie przedsięwzięcie to teren istniejącej czynnej oczyszczalni ścieków komunalnych „Łazy”, znajdujący się w odległości ok. 30 m na południe od -ul. Rolnej. Obiekt zlokalizowany jest na działce nr ewid. 5/7 w obrębie 0014 PGR i Radiostacja Łazy, o powierzchni 0,8870 ha, oraz na działce 5/4o powierzchni 0,14 ha które są własnością Inwestora. Teren oczyszczalni jest ogrodzony, z dojazdem od południowej strony drogi gminnej.

Teren lokalizacji planowanej rozbudowy i przebudowy posiada niewielki spadek w kierunku południowym do obniżenia lokalnego cieku, rowu „R-25”.

W sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia znajdują się:

- na zachód rów melioracyjny „R-25” i działka nr ewid. 5/9 teren prywatny,

- na południe działka nr ewid. 5/9 teren prywatny,

- na północ – działka 5/6,

- na wschód droga dojazdowa -ul. Rolna a następnie w odległości ok. 20m od granicy oczyszczalni są budynki mieszkalne.

## Opis stanu istniejącego.

  Oczyszczalnia ścieków w „Łazach” została zbudowana z uwzględnieniem miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i możliwości rozwojowych jakie one stwarzają. W chwili obecnej oczyszczalnia ma przepustowość Qśrd=900,0m3/d, Qdmax=1200,0 m3/d (ilość ścieków dopływających w 2014r.wynosiła700,0m3/d).

Istniejąca oczyszczalnia osiąga efektywności oczyszczania ścieków określoną  
w pozwoleniu wodnoprawnym- Decyzji nr 331/2007 Starosty Piaseczyńskiego z dnia 7.12.2007r., znak: ŚRL6223WP/6/06/07.

Istniejącą oczyszczalnię zaprojektowano w oparciu o technologie austriackiej firmy OMS Kläranlagen GmbH wykorzystującej do oczyszczania ścieków metodę niskoobciążonego osadu czynnego z równoczesną nitryfikacją i denitryfikacją oraz stabilizacją osadu nadmiernego. Ścieki surowe tłoczone są na teren oczyszczalni poprzez:

-istniejącą pompownię (z terenu PGR Łazy),

-pompownie dla osiedla Magdalenka,

-pompownie ścieków z kanalizacji ogólnospławnej.

Pierwszym obiektem oczyszczalni jest stacja mechanicznego oczyszczania ścieków, gdzie zamontowana jest krata mechaniczna wraz z obiegiem awaryjnym. Usunięte skratki są odwadniane, higienizowane poprzez dozowanie wapna i składowane w kontenerze. Następnie ścieki kierowane są do piaskownika umieszonego w powyższym budynku, gdzie usuwany jest piasek wraz z oddzieleniem osadu wyfotowanego. Napowietrzanie odbywa się za pomocą dyfuzorów, umieszczonych na dnie komory piaskownika (doprowadzenie sprężonego powietrza z dmuchawy). Usunięcie części pływających, tłuszczów i zawiesin następuje w zbiorniku osadu wyflotowanego, umieszczonego obok piaskownika. Wody odciekowe zawracane są na początek układu technologicznego oczyszczalni. Piasek z leja piaskownika usuwany poprzez pompę mamutową do zbiornika piasku o konstrukcji umożliwiającej jego odwodnienie i skierowanie odcieków do piaskownika.

Z flotownika podczyszczone ścieki dopływają do reaktora biologicznego. Reaktor posiada strefy biologicznej nitryfikacji i denitryfikacji zaś recyrkulacja pomiędzy strefami wynika z konstrukcji reaktora bez zastosowania pomp cyrkulacyjnych. Prowadzenie denitryfikacji zapewnia odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków. Reaktor posiada 5 połączonych szeregowo komór beztlenowych selektorów, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany. Funkcją selektora jest zapobiegającego rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu oraz pełni on również rolę komory biologicznej defosfatacji. Reaktor przykryty jest dachem z płyt żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowany na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniwo i podzielony ścianką z tworzywa sztucznego na poszczególne komory.

Z reaktora ścieki oczyszczone dopływają grawitacyjnie do osadników wtórnych (2 szt.). Ścieki podawane są rurą centralną w kierunku dna osadnika skąd przepływają ku górze w przeciwprądzie do opadającego osadu. W ten sposób sedymentacja jest wspomagana poprzez wytworzony tzw. filtr zawieszony. Sklarowane ścieki przepływają następnie poprzez przelew na obwodowym korycie do koryta zbiorczego, którym odpływają do kanału odprowadzające oczyszczone ścieki do odbiornika. Na odpływie w studzience zamontowano urządzenie do pomiaru ilości ścieków.

Osad nadmierny dopływa do komory zbiorczej przepompowni części pływających, osadu powrotnego i osadu nadmiernego, skąd tłoczony jest na prasę, po odwonieniu mechanicznie transportowany na przyczepy i wywożony przez uprawnioną firmę do unieszkodliwiania.

## Budowa geologiczna.

Pod względem geomorfologicznym oczyszczalnia ścieków Łazy położona jest w obrębie rozległej jednostki strukturalnej zwanej Niecką Mazowiecką. Nieckę Mazowiecką na terenie Gminy Lesznowola budują osady kredy górnej a wypełniają osady trzeciorzędui 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.

**Czwartorzędowe piętro wodonośne**

W Gminie Lesznowola czwartorzędowe piętro wodonośne reprezentowane jest głównie przez 1-2 wodonośne poziomy międzyglinowe często powstające w związku hydraulicznym. Poziomy te są dość dobrze izolowane przed wpływem czynników antropogenicznych. Poziomy słabo izolowane występują w rejonie Stefanowo-Łazy.

Głębokość stropu warstwy wodonośnej wynosi 15-50 m i więcej metrów a wydajność otworów studziennych na przeważającym obszarze Gminy zawiera się pomiędzy10-50 m3/h, przy czym niewielka część w rejonie Janczewic i Podolszyna posiada wydajność niższą od 10 m3/h. Natomiast w rejonie Mysiadła, Jazgarzewszczyzny i okolic Wilczej Góry wydajności ujęć przekraczają wartość 50 m3/h.

**Trzeciorzędowe piętro wodonośne**

Piętro to ukształtowało się w piaskach oligoceńskich i mioceńskich pod grubą warstwą iłów plioceńskich na głębokości ponad 150 m (bardzo dobra izolacja tego poziomu od powierzchni terenu). Poziom mioceński tworzą piaski pylaste oraz piaski bardzo drobnoziarniste, często zawierające domieszkę pyłu węglowego. Wody z tego poziomu nie są ujmowane.

Poziom oligoceński obok czwartorzędowego jest najczęściej ujmowany. Warstwy wodonośne składają się z piasków drobno i średnioziarnistych ze żwirem kwarcowym, z glaukonitem pochodzenia morskiego. Strop występuje na głębokości od 195 do 219 m, ze spadkiem w kierunku zachodnim.

**Budowa hydrogeologiczna**

Gmina Lesznowola leży w zasięgu trzeciorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 215A, którego szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 145 m3/d, a średnia głębokość ujęć wód podziemnych wynosi 180 m. Istniejące zasoby wód podziemnych o znaczeniu użytkowym związane są przede wszystkim z występowaniem lokalnego zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych. Zbiornik ten ma stosunkowo małe zasilanie, ponieważ od strony dopływu wód podziemnych, od zachodu i południa ograniczony jest obszarem o małej miąższości warstwy wodonośnej lub barierą utworów słaboprzepuszczalnych - glin zwałowych i osadów zastoiskowych. Zasilany jest poprzez infiltrację opadową z powierzchni terenu. Koncentracja eksploatacji wód podziemnych wytworzyła rozległe obniżenia zwierciadła wody (leje depresyjne).

Zgodnie z Prawem wodnym i Ramową Dyrektywą Wodną powstały plany gospodarowania wodami na obszarze poszczególnych dorzeczy jako podstawowe dokumenty planistyczne w zakresie gospodarowania wodami.

Ustalenia dla tego regionu – wynikające z Planu gospodarowania na obszarze dorzecza Wisły, zawarte w Monitorze Polskim z dnia 22 lutego 2011 r. (M.P. z dnia 27 maja 2011r., Nr 49, poz. 549).

Projektowana inwestycja znajduje się w JCWPd nr 81. Jest to duża jednostka o powierzchni 3224,2 km2, położona jest w środkowej części niecki brzeżnej, a dokładniej na południu niecki warszawskiej obejmującej rozległe zagłębienie w powierzchni utworów kredowych, wypełnione utworami paleogeńsko-neogeńskimi i plejstoceńskimi. Jednostka znajduje się w obrębie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych nr 215-subniecka warszawska, nr 215A –centralna część subniecki warszawskiej i nr 222-Dolina Środkowej Wisły.

## Warunki gruntowo-wodne.

Warunki gruntowo-wodne na terenie oczyszczalni „Łazy” ustalono w oparciu o dokumentację geotechniczną „Warunki badań geotechnicznych gruntu” opracowaną przez mgr inż. Wojciecha Katryńskiego w 2013r. pod potrzeby posadowienia zbiornika.

Na badanym terenie przeprowadzono wiercenie do głębokości 7,0 m p.p.t. i stwierdzono, że w analizowanym podłożu występują piaski wodnolodowcowe wykształcone, jako piaski drobne zalegające na glinach zwałowych wykształconych, jako gliny piaszczyste, miejscowo przewarstwione piaskami gliniastymi. Pakiety glin zwałowych zalegają, co najmniej do rozpoznanej głębokości.

Poza gruntami rodzimymi stwierdzono także występowanie bezpośrednio pod powierzchnią terenu, warstwy nasypu niekontrolowanego o miąższości wynoszącej 0,60 m. Grunty budujące nasyp są w zróżnicowanych stanach oraz zawierają w swoim składzie nienośne warstwy gleby. W wykonanym odwiercie stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych pochodzących najprawdopodobniej z infiltracji wód opadowych zawieszonych na stropie półprzepuszczalnych utworów spoistych na głębokości 0,90 m p.p.t. (wody występujące okresowo pochodzące z infiltracji wód opadowych lub roztopowych). Zaobserwowano także występowanie sączenia wód gruntowych na głębokości 2,20 m p.p.t. w warstwie gruntów niespoistych zalegających pomiędzy gruntami półprzepuszczalnymi.

## Odbiornik oczyszczonych ścieków.

Wprowadzanie ścieków do odbiornika, jakim w przypadku oczyszczalni w Łazach jest ziemia (wylot oczyszczonych ścieków do rowu melioracyjnego "R-25", w km:3+ 350, prowadzony do rowu „U-8/4” w km 1 + 133 –odcinek 2,453 km- prowadzony do Rowu Marysińskiego z ujściem do rzeki Utraty). Rów melioracyjny „R-25” i rów „U-8/4” jest w użytkowaniu Gminnej Spółki Wodnej Lesznowola. Wody rowu melioracyjnego "R-25" nie zaliczają się pod względem jakości do żadnej klasy czystości wód powierzchniowych. Rów ten służy głównie jako odbiornik wód drenażowych poprzez wyloty drenarskie. Rów obecnie zatracił swoje pierwotne funkcje rolnicze.

Oczyszczone ścieki z oczyszczalni spływają wylotem do „R-25” (działka nr ewid. 5/7), a następnie do rowu „U-8/4” z ujściem do rzeki Utraty. Wylot ścieków oczyszczonych do rowu „R-25” jest usytuowany w km 3+550 jego biegu. Rów ten uchodzi do rowu „U-8/4” w jego km: 1+133, który łączy się z rowem Marysińskim U 8 z ujściem do rzeki Utraty. Całkowita długość obu rowów wynosi 2,453 km. Lokalizacja wylotu do rowu po przebudowie i rozbudowie oczyszczalni „Łazy” nie ulegnie zmianie.

Wody rowu melioracyjnego "R-25" nie zaliczają się pod względem jakości do żadnej klasy czystości wód powierzchniowych. Rów ten służy głownie jako odbiornik wód drenażowych poprzez wyloty drenarskie. Rów obecnie zatracił swoje pierwotne funkcje rolnicze. Postępująca urbanizacja i zabudowa mieszkaniowa zmienia charakter urządzenia wodnego z rolniczego na urządzenie służące do odprowadzania wód opadowych i roztopowych jak również oczyszczonych ścieków z oczyszczalni w Łazach.

Istniejący wylot ścieków oczyszczonych Ф 0,3m zostanie przebudowany na Ф 0,3m .

# **Rozwiązania urbanistyczno-architektoniczne inwestycji.**

Dojazd do oczyszczalni ścieków odbywa się drogą gminną. Zabudowa oczyszczalni ma charakter budownictwa przemysłowego. Obiekty technologiczne i pomocnicze zlokalizowane są zgodnie z wymogami procesu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych. Na terenie oczyszczalni znajdują się istniejące i projektowane drogi i powierzchnie utwardzone pozwalające na prawidłową obsługę i eksploatację obiektów technologicznych, przywóz materiałów eksploatacyjnych oraz wywóz produktów odpadowych procesu oczyszczania ścieków.

Powierzchnia terenu zajętego przez oczyszczalnię wynosi łącznie 1,0270 m2.Na terenie oczyszczalni istnieją oraz przewidziane są do rozbudowy i przebudowy niżej wymienione obiekty.

**Na terenie oczyszczalni zlokalizowane będą:**

* Obiekty nowe

Powierzchnie zabudowy nowych obiektów (numery obiektów zgodne z planem zagospodarowania):

-ob. nr 3: reaktor biologiczny (szt. 1), do 600m2,

-ob. nr 7: przepompownia części pływających, do 6m2,

-ob. nr 8: zbiornik osadu nadmiernego, do 25m2,

-ob. nr 9: stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego wraz z higienizacją,

do 250m2,

-ob. nr 10: stacja dmuchaw, do 100m2,

-ob. nr 11: stacja dozowania dodatkowego źródła węgla, do 20m2,

-ob. nr 12: stacja dozowania PIX, do 20m2,

-ob. nr 13: biofiltry (szt. 2), do 20m2 (każdy).

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

-ob. nr 1: przepompownia ścieków, do 15m2

-ob. nr 2: stacja mechanicznego oczyszczania ścieków, do 150m2

-ob. nr 3: reaktor biologiczny (1 szt.), do 600m2

-ob. nr 4: osadnik wtórny (2 szt.), do 250m2 każdy

-ob. nr 5: komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, do 10m2

-ob. nr 6: przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego, do 25m2

-ob. nr 14: budynek socjalny, sterownia. do 200m2

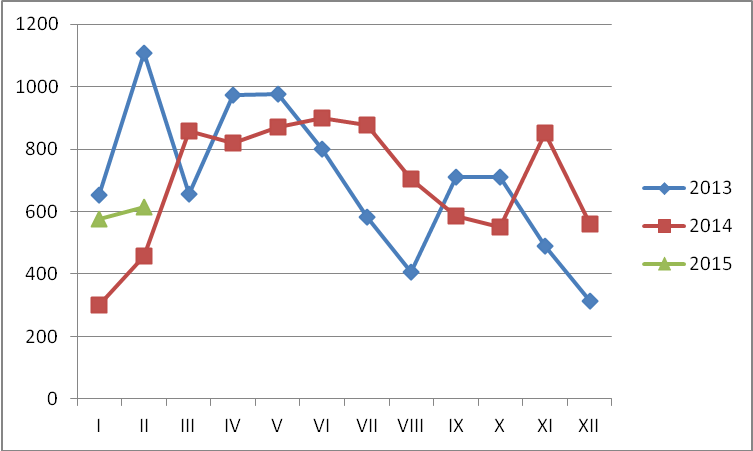
Pod projektowane nowe obiekty powierzchnia zajmowanego terenu wynosi do 1061m2. Pod projektowaną przebudowę powierzchnia zajmowanego terenu wynosi do 1250m2. Powierzchnia projektowanej nawierzchni utwardzonej: do 1500m2.

# **Docelowy program użytkowy inwestycji.**

## Bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń.

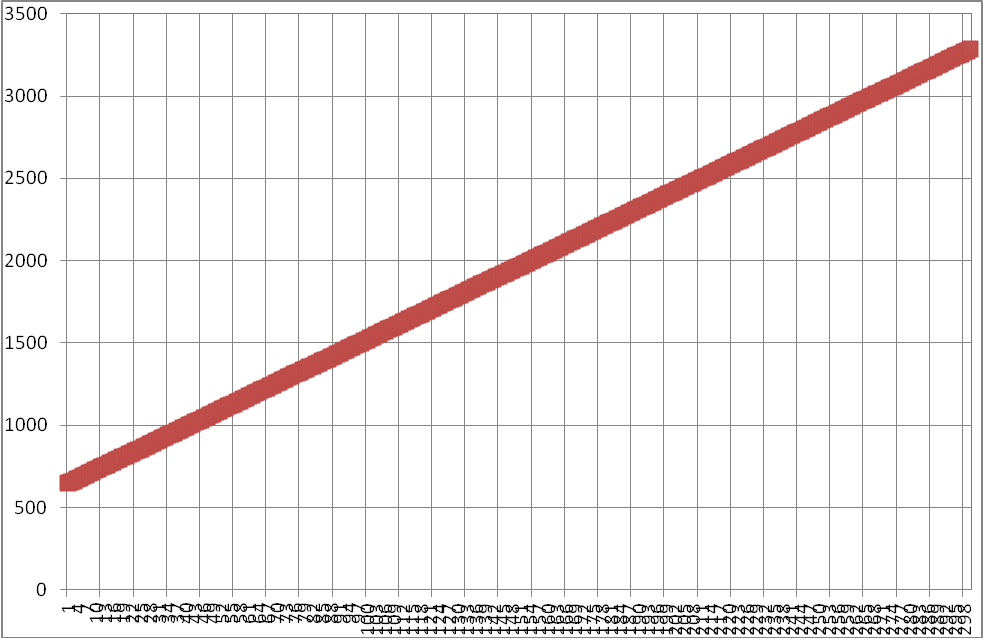
### **Bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków w Łazach.**

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



Wyznaczenie prostej aproksymacji przepływów ścieków.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X |  | Y |  | X2 |  | Y2 |  | X\*Y |
|  | 1 |  | 302 |  | 1 |  | 91204 |  | 302 |
|  | 2 |  | 458 |  | 4 |  | 209764 |  | 916 |
|  | 3 |  | 857 |  | 9 |  | 734449 |  | 2571 |
|  | 4 |  | 820,4 |  | 16 |  | 673056,16 |  | 3281,6 |
|  | 5 |  | 872 |  | 25 |  | 760384 |  | 4360 |
|  | 6 |  | 898,2 |  | 36 |  | 806763,24 |  | 5389,2 |
|  | 7 |  | 877,4 |  | 49 |  | 769830,76 |  | 6141,8 |
|  | 8 |  | 705,1 |  | 64 |  | 497166,01 |  | 5640,8 |
|  | 9 |  | 585 |  | 81 |  | 342225 |  | 5265 |
|  | 10 |  | 551 |  | 100 |  | 303601 |  | 5510 |
|  | 11 |  | 851 |  | 121 |  | 724201 |  | 9361 |
|  | 12 |  | 559 |  | 144 |  | 312481 |  | 6708 |
| ΣX | 78 | ΣY | 8336,1 | ΣX2 | 650 | ΣY2 | 6225125,17 | ΣX\*Y | 55446,4 |
| X' | 6,5 | Y' | 694,675 | X'^2 | 54,16666667 | Y'^2 | 518760,4308 | X'\*Y' | 4620,533333 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| y'=a\*x'+b |  |  | n | 12 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| a=(ΣX\*Y-n\*x'\*y')/(ΣX^2-n\*X'^2) | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| a | 8,823426573 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b=(Y'-a\*X') | 637,3227273 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| y'=33,243\*X'+308,58 | |  |  |  |  |  |  |  |  |



Wykres prostej aproksymacji dopływu ścieków do czyszczalni w Łazach do roku 2039.

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

* Liczba mieszkańców 2014 roku 6050 osób
* Średni dobowy dopływ do oczyszczalni Qdśr=700 m3/d
* \*qi- jednostkowy współczynnik dopływu ścieków : 0,116 m3/Md

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

Rok 2024

* Przewidywana liczba mieszkańców w miejscowości Zamienie : 9 395
* \*qi=0,15 m3/Md (wzrost jednostkowego współczynnika spływu ścieków spowodowany wysokim standardem wyposażenia sanitarnego budowanych mieszkań oraz rozwojem lokalnych usług)

Qdś=9395x0,15=1 410 m3/d

Planowane włączenia do zlewni oczyszczalni w Zamieniu:

* 3 osiedla dla 12 000 mieszkańców

Qdśr=12 000x0,15=1 800 m3/d

* Projektowane osiedle 200 działek ok. 800 mieszkańców

Qdśr=800x0,15=120 m3/d

RAZEM : Qdśr = 1 920 m3/d

**Łącznie: Qdśr= 3 330 m3/d**

20% - rezerwy

Qdśr=3 996 m3/d **~ 4 000 m3/d**

**Łączna liczba mieszkańców : 22 195 z rezerwą 26 667**

Z przedstawionych analiz statystycznych nie wynika dla okresu perspektywy 10 – 15 lat tak znaczący wzrost przepływu ścieków jak dla prognozowanych zmian demograficznych i planów rozwoju mieszkalnictwa. Do dalszych rozważań przyjmuje się wzrost przepływu ścieków obliczony w oparciu o prognozy demograficzne i plany rozwoju mieszkalnictwa na terenie miejscowości Łazy.

Średnią dobową ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w Łazach ustala się

4 000 m3/d.

**Przepływy charakterystyczne.**

* Qdśr= 4 000 m3/d
* Qdmax=5 200 m3/d
* Qhśr=217 m3/h
* Qhmax=347 m3/h (97 dm3/s)
* Qhdz=300 m3/h

### **Bilans ładunków zanieczyszczeń.**

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



Przedziały estymacji średniej dla 95% prawdopodobieństwa.

BZT5<255;371>

ChZT<535;776>

Zawiesina og.<204;350>

Nog: 85-112,7 gNog/m3

Pog: 11 gPog/m3

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

* Ładunek BZT5= 1 484 kgO2/d
* Ładunek ChZT=3 104 kgO2/d
* Ładunek zawiesiny og. =1 400 kg/d

## Ogólny opis technologii i użytkowania oczyszczalni ścieków.

Ścieki do oczyszczalni w Łazach dopływają dwoma przewodami: tłocznym Ф=225mm i grawitacyjnym Ф=400. Proponuje się połączenie dopływów przed projektowaną przepompownią ścieków. Na dopływie do przepompowni projektuje się kratę oczyszczaną mechanicznie płaską o prześwicie 6 mm, przepustowości 120 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 dwa sita obrotowe o prześwicie 2mm i przepustowości 60 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 równolegle pracujących projektowanych reaktorów biologicznych 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 części III. 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 nitryfikacji związków azotu zawartych w ściekach, proces ten 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 z projektowanego budynku stacji dmuchaw. Z reaktorów biologicznych ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do dwóch równolegle pracujących osadników wtórnych radialnych. Osadniki wtórne projektuje się w miejscu istniejących zbiornikach reaktorów osadu czynnego, po ich przebudowie. Oczyszczone ścieki dopływają do komory pomiarowej,grawitacyjnie do odbiornika rowu melioracyjnego istniejącym wylotem. W studni przed komorą pomiarową 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 zbudowaną po przebudowie istniejącego zbiornika osadu. Osad czynny poprzez tę przepompownię kierowany jest do reaktorów biologicznych. Osad nadmierny doprowadzany jest do projektowanego zbiornika osadu przed prasą. 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 – 30 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 na terenie obecnie znajdującym się poza istniejącym ogrodzeniem, należącym do Inwestora.

Przewiduje się możliwość wspomagania biologicznego procesu usuwania fosforu poprzez chemiczne strącanie solami żelaza (PIX). Koagulant dostarczany jest automatycznie do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi 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 dwukondygnacyjny budynek socjalno- techniczny zlokalizowany w miejscu obecnego budynku z pomieszczeniami przeznaczonymi dla pracowników: szatniami, pomieszczeniami sanitarnymi, jadalnią, magazynem bhp oraz dyspozytornią i pokojem kierownika.

Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków:

* skratki ........................................ 576 Mg/rok
* piasek .........................................267Mg/rok
* osad mechan. odwodniony po higienizacji: 1900Mg/rok

Projektowana efektywność oczyszczania ścieków :

Średnie stężenia zanieczyszczeń w odpływie z oczyszczalni (RLM= 26 667):

* SBZT5 .............................................................. 15 mgO2/dm3
* SChZT ............................................................. 125 mgO2/dm3
* Szawiesiny ogólnej ..................................... 35 mg/dm3
* SNog ................................................................ 15 mgN/dm3
* SPog ................................................................. 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**

Przed przepompownią zlokalizowany jest jako istniejący odbiór ścieków dowożonych z szybkozłączką i możliwością wstępnej separacji zanieczyszczeń. Do przetłaczania ścieków dopływających projektuje się przepompownię.

Za pośrednictwem przepompowni ścieków dostarcza się ścieki dopływające do oczyszczalni do stacji mechanicznego oczyszczania ścieków. Na dopływie ścieków projektuje się kratę płaską o prześwicie 10 mm, oczyszczaną mechanicznie.

Qhmax=120 dm3/s

ΔH = 12,0m

Projektowane wyposażenie:

* Krata
* Pompa zatapialna x2

1. **Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków.**

Lokalizuje się w rozbudowywanym budynku mechanicznego oczyszczania ścieków, wyposażenie stanowią dwa sito – piaskowniki oraz wspólna dla obu urządzeń płuczka piasku.

Sitopiaskowniki wyposażone dodatkowo w odtłuszczacze.

Ścieki dopływające do oczyszczalni ścieków poprzez przepompownię dostarczane są do dwóch projektowanych sito – piaskowników o przepustowości jednego urządzenia60 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 pojemników. Wszystkie pojemniki przystosowane do mechanicznego odbioru. Wydzielony tłuszcz również dostarczany do pojemników do wywozu.

Pojemniki na szynach umożliwiających ich transport z budynku.

Ilość skratek – 320 m3/rok (576 Mg/rok) (dobowa ilość skratek – 0,9 m3 /d)

Ilość piasku – 133 m3/rok (267 Mg/rok) (dobowa ilość piasku – 0,4 m3/d)

Ilość tłuszczu – 36,5 Mg/rok, dobowa ilość tłuszczu – 0,1 Mg/d

1. **Biologiczny reaktor osadu czynnego**.

***Parametry technologiczne procesu:***

* średni dobowy przepływ: Qdśr = 4 000m3/d
* średnie stężenie BZT5 na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków:

S’BZT5 = 371 gO2/m3 – 401 gN/m3

* średnie stężenie ChZT na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków:

S’ChZT = 776 gO2/m3 – 1114 gO2/m3

* średnie stężenie azotu ogólnego na dopływie po wstępnym poczyszczeniu ścieków: S’Nog = 85 gN/m3– 112,7 gN/m3
* średnie stężenie fosforu ogólnego na dopływie po wstępnym podczyszczeniu ścieków: S’Pog =11 gP/m3

BZT5 /ChZT = 0,36 - 0,48

Nog /ChZT = 0,10 – 0,11

ChZT /Pog = 70,55 – 101,27:1

* maksymalny ułamek masy nienapowietrzanej dla temperatury minimalnej

10oC i wieku osadu 30 dni: fxm = 0,49

* potencjał nitryfikacyjny:

\* temperatura 20oC; wiek osadu 22 dni, Nc=69,04g N/m3 – 90,22 g N/m3

\* temperatura 10oC; wiek osadu 30 dni , Nc=69,12 gN/m3 – 90,33 g N/m3

* potencjał denitryfikacyjny procesu:

temperatura 20°C Dpp=60,41 gN/m3 – 86,73 g N/m3

temperatura 10°C Dpp=48,55 gN/m3 – 69,69 g N/m3

* DPP < NC dla temperatury 20°C – w układzie technologicznym nie można uzyskać całkowitej denitryfikacji azotu azotanowego, na odpływie z oczyszczalni ścieków pojawią się azotany w ilości do 9,0 g N – NO3/m3, stężenie azotu ogólnego w odpływie nie będzie przekraczało wartości dopuszczalnej.
* Dpp<Nc dla temperatury 10°C – w układzie technologicznym nie można uzyskać pełnej denitryfikacji azot ogólny w odpływie z oczyszczalni wyniesie do 20 g N/m3

**Biologiczny proces usuwania fosforu**

* ChZT adsorbowane w procesie defosfatacji: Sbsa = 63,04gO2/m3 – 97,87 gO2/m3
* współczynnik zwiększonego usuwania fosforu przez osad czynny: γ = 0,21- 0,28
* stężenie fosforu usunięte w procesie: PS = 10,73gP/m3 – 20,02 gO2/m3
* stężenie fosforu na dopływie 11,0 gP/m3

- teoretycznie istnieje możliwość pełnego biologicznego usunięcia fosforu ze ścieków - stężenie fosforu na odpływie < 1,0 gP/m3, projekt przewiduje chemiczny proces strącania fosforu poprzez stosowanie koagulanta (PIX) , gdyby biologiczne efektywność usuwania fosforu była niewystarczająca.

* całkowita masa organiczna w układzie: M = 11 569 kgsmo – 16 608,4 kgsmo
* całkowita masa osadu czynnego przy założeniu, że masa organiczna stanowi 75%: MX = 15 425 kgsm – 22 144,5 kgsm
* średnie stężenie osadu w reaktorze: Xśr = 2,9 – 3,5 kg/m3
* objętość procesu: Vp = 6327 m3 ≈6 400 m3

Projektuje się reaktory biologiczne – 2 szt. pojemności czynnej 3 200 m3

* 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) – 256 m3 – szer. 7,8m , hcz=5,8 m – 13,25% obj. pierścienia
* Komora niedotleniona I (denitryfikacji I) – 1024 m3 – szer. 7,8m, hcz=5,8m – 52,95% obj. pierścienia
* Komora tlenowa (nitryfikacji) – 1280 m3 średnica wewnętrzna 16,8 m , hcz=5,8m
* Komora niedotleniona II (denitryfikacji II) – 256 m3 – szer. 7,8m, hcz=5,8m – 13,25% obj. pierścienia
* Komora końcowego przedmuchu powietrzem – 384 m3 – szer. 7,8m ,hcz=5,8m – 19,85 % obj. pierścienia

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

* zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla: 2063,1kgO2/d -2961,7 1kgO2/d
* zapotrzebowanie tlenu na nitryfikację: 1262 kgO2/d – 1649,31kgO2/d
* odzysk tlenu w procesie denitryfikacji: 790 kgO2/d – 1032 kgO2/d

Całkowite zapotrzebowanie tlenu do procesu: MO = 2535,3 kgO2/d – 3578,9 kgO2/d

Zapotrzebowanie powietrza – wydajność dmuchaw: Qph = 2545 m3/h – 3592 kgO2/d

* Przepompownia recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy komorą nitryfikacji i denitryfikacji

\* wymagany stopień recyrkulacji: a = 300%; Qa = 500m3/h (139dm3/s) Hp=0,5m , na jeden reaktor 250 m3/h (70 dm3/s)

**Obliczenia technologiczne procesu dla niższych stężeń zanieczyszczeń.**



**Obliczenia procesu dla wyższych stężeń zanieczyszczeń.**



1. **Osadnik wtórny.**

Projektuje się dwa osadniki radialne pracujące równolegle o średnicy 16 m , w miejscu istniejących reaktorów biologicznych.

W osadnikach zainstalowany jest zgarniacz osadu opadającego na dno osadnika oraz zgarniacz części pływających.

***Parametry technologiczno-techniczne:***

* 1. przepływ z godzin dziennych: Qhdz = 300,0 m3/h
  2. stężenie zawiesiny ogólnej w dopływie do osadnika: Xśr = 4,0 kg/m3 (maksymalnie)
  3. czas przepływu ścieków przez osadnik: T =4,5h
  4. dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika masą zawiesin: z = 3,0 kg/m2h
  5. powierzchnia czynna osadnika: Fcz = 300x4/3= 400 m2
  6. objętość osadnika: Vcz = 300x4,5 = 1 350m3
  7. głębokość czynna: 3,4m
  8. głębokość osadnika łącznie ze strefą zaburzeń 4,0 m.

W miejscu obecnych reaktorów biologicznych lokalizuje się dwa radialne osadniki, osadniki wtórne o średnicy 16,0 m.

1. **Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych**

Na odpływie z oczyszczalni projektuje się komorę pomiarową ścieków oczyszczonych. W studni bezpośrednio przed pomiarem ilości ścieków lokalizuje się automatyczne analizatory ścieków oczyszczonych: ChZT, N – NH 4, N – NO3 i P – PO4.

Pomiar odbywać się będzie za pomocą pomiaru ze zwężką Venturiego – szerokość kanału 50cm, przewężenie 25 cm. Zakres pomiaru do 200 dm3/s.

1. **Przepompownia części pływających.**

Przy osadniku wtórnym projektuje się przepompownię części pływających w formie studni ze zlokalizowanymi pompami zatapialnymi. Wyflotowane na powierzchni osadnika części stałe dostarcza się do zbiornika osadu przed prasą.

Projektuje się pompę zatapialną o parametrach:

Q=3dm3/s ΔH = 12,0m

1. **Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego**

Przy osadniku wtórnym projektuje się przepompownię osadu biologicznego.

***Wymagana wydajność pompowni:***

* 1. osad powrotny: Qp = 100% Qść = 167 m3/h (46,4 dm3/s).

Projektuje się dwie pompy Qp =24dm3/s, ΔH =8,0 +pompa w rezerwie czynnej

* 1. osad nadmierny:

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 =0,7x4000x0,371x 1,2=1 247kgm/d

+ 20% rezerwy z uwagi na brak osadników wstępnych 1500 kgsm/d.

Dla przyjętego uwodnienia osadu 99,4% , objętość odprowadzanego osadu wyniesie

Qn’=250 m3/d.

Zakłada się 10h/d pracy pompy dostarczającej osad do obiektów przeróbki osadowej, stąd wymagana wydajność pompy wynosi 25 m3/h (7 dm3/s).

Projektuje się jedną pompę osadu nadmiernego o wydajności:

Q =7,0dm3/s, ΔH = 12,0m. + pompa w rezerwie magazynowej.

1. **Stacja dmuchaw.**

Powietrze do napowietrzania ścieków i osadu czynnego w biologicznych reaktorach doprowadzane jest z projektowanej stacji dmuchaw. Dmuchawy lokalizuje się w projektowanym budynku dmuchaw zlokalizowanym w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego docelowo rozbudowywanego budynku socjalno – technicznego.

Całkowite zapotrzebowanie powietrza 2700 m3/h –średnio i 3600 m3/h maksymalnie.

Projektuje się trzy dmuchawy o wydajności 1500 m3/h, dwie pracujące oraz jedna jako rezerwa czynna. Wydajność dmuchaw sterowana za pośrednictwem pomiaru stężenia tlenu w komorach napowietrzanych reaktora poprzez przetworniki częstotliwości.

1. **Stacja mechanicznego odwadniania osadu.**

Stację odwadniania lokalizuje się w nowym budynku zlokalizowanym na terenie obecnie nie zajmowanym przez oczyszczalnię ścieków, a będącym we władaniu Inwestora dz. nr. 5/4.

Ilość osadu poddawana procesowi odwodnienia:

Do projektowanego zbiornika czerpania osadu przed prasą dostarczany jest osad nadmierny powstający w procesie osadu czynnego

V=250 m3/d

* Wymagana wydajność prasy dla czasu odwadniania 12 h/d: 21 m3/h

Projektuje się dwie prasy o wydajności 12 m3/h, każda.

Zapotrzebowanie polielektrolitu do procesu odwadniania: DK1500×0,007 =10,5 kg/d

Roczne zapotrzebowanie polielektrolitu: 3 833 kg/rok.

Objętość osadu po prasie: 6,82 m3/d dla 22 % sm.

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’’ = 6,82m3/d
* zapotrzebowanie wapna: 125,0 kg/m3 × 6,82m3/d = 853 kg/d
* średnia zawartość CaO w produkcie handlowym: 70%
* ciężar nasypowy: 0,85 t/m3
* zapotrzebowanie wapna palonego: 853 ×1,3 = 1109 kg/d = 1,11t/d (405t/rok)
* dobowa objętość wapna: 1,11/0,85=1,31 m3/d

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

Ilość osadu po odwodnieniu i higienizacji wapnem palonym : 1900 Mg/rok

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

Wymagana wydajność stacji dozowania PIX:

* Dawka koagulanta na m3 oczyszczanych ścieków 60ml/m3
* Zapotrzebowanie PIX 4000x0,06=240 dm3/d (10 dm3/h)

Do dozowania PIX projektuje się pompę o regulowanej wydajności 1 – 25 dm3/h. PIX dozowany jest ze zbiornika magazynowego do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi.

Roczne zapotrzebowanie 28,8 m3/d (43,2 t/rok) , przy założeniu stosowania PIX 4 miesiące w roku.

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

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 4000x10=40 000g/d
* wymagana ilość środka z węglem 40 000x4=160 000g/d=160 kg/d
* dawka środka z węglem w dm3/d – 0,16t/d:1,2t/m3 =0,14 m3/d = 140 dm3/d
* wymagana wydajność pompy dozującej 5,83 dm3/h , do jednego ciągu 3,0 dm3/h, projektuje się dwie pompy o wydajności 1,0 – 6 dm3/h.

Każda pompa tłoczy niezależnie do każdego ciągu.

Roczne zapotrzebowanie dodatkowego węgla 25,6 m3/rok (30,7 t/rok) – założenia stosowania dodatkowego źródła węgla przez 6 miesięcy w roku.

Zbiornik na dodatkowe źródło węgla w postaci gotowego preparatu (np. BrenntaplusVP1) – 20 m3.

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.

Opcjonalnie dopuszcza się zastosowanie filtra węglowego zamiast biofiltra.

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)

# **Wykaz projektowanych obiektów z podstawowym wyposażeniem.**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 wydatkuQ=120l/s przy H=12m. 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  34,0kW | 12h  12h  12h | 324  24 kWh/d  60 kWh/d  408kWh/d |
| 2. | Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków | -Sitopiaskownik lamelowy o wydajności Q=60l/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 (1,1+0,55+1,1)=  5,5kW  1,1+0,25= 1,35kW  5,5+1,35=  6,85kW | 5,5kW  1,35kW  6,85kW | 20h  12h | 110  16,2kWh/d  126,2kWh/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 wolnoobrotowe wyposażone w czujnik temperatury uzwojeń silnika oraz czujnik przecieku. Uszczelnienie wału: wewn. Wargowe z Vitonu; 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.)  4(+1r.m.)  2(+1r.m.)  2(+1r.m.) | 2\*3,4= 6,8kW  4\*3,2 = 12,8kW  2\*2,0= 4,0kW  2\*3,4 = 6,8kW  30,4kW | 2x2,5 = 5,0kW  4x2,3 =9,2kW  2x 1,5 =3,0kW  2\*2,5kW=5,0kW  0,5kW  5,0+9,2+3,0+5,0+0,5= 22,7kW | 24h wszystkie urządzenia | 544,8kWh/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. | Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych | -Pomiar przepływu poprzez przepływomierz elektromagnetyczny w komorze suchej |  | 0 |  |  |  |
| 6. | Przepompownia części pływających | -Pompa zatapialna Q=3,0l/s przy H=12,0m, pompa z przelotem 48mm wyposażona w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej | 1(+1r.m.) | 3,5kW | 2,4kW | 8h | 19,2kWh/d |
| 7. | Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego | -Pompy osadu nadmiernego zatapialne o wydatku Q=7,0l/s przy H=12m każda. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej Wraz z żurawiem obrotowym przenośnym i 2 kielichami.  -Pompy osadu powrotnego o wydatku Q=24,0 l/s przy H=8,0m każda. Pompy wyposażone w czujniki termiczne uzwojenia stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej | 1(+1r.m.)  2+1 | 4,4kW  3\*4,4= 13,2kW  17,6kW | 3,1kW  2\*3,1=6,2kW  3,1+6,2=9,3kW | 12h  18h | 37,2kWh/d  111,6kWh/d  148,8kWh/d |
| 8. | Stacja dmuchaw | -Dmuchawy wyporowe Q=1500m3/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 | 45\*3=  135kW | 0,7\*45\*2=63kW | 24h | 1512kWh/d |
| 9. | Stacja mechanicznego odwadniania osadu | -Prasa do odwadniania osadów wraz z higienizacją o Q=12m3/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.  -zbiornik pośredniego czerpania osadu, V=35m3  -Hydrofor | 2  1(+1r.m.)  1 | 2\*(0,55+0,37+2,2+0,37+2,2+1,1+0,18+0,2+)+0,25+0,55+0,55+0,55+1,5+1,5+1,5+1,5+1,5+1,5=25,24  kW  8,5kW  25,0kW  25,24+25,0=50,24kW | 25,24\*0,9=22,7kW  25,0kW | 12h  6h | 272,6kWh/d  150kWh/d  422,6kWh/d |
| 10. | 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.  Pompa o wydajności 1-25dm3/h, Hp=4bar |  | 0,5kW |  | awaryjnie |  |
| 11. | Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla | j.w. 20m3 (2 pompy) | 2 | 2\*0,5=  1,0kW |  | awaryjnie |  |
| 12. | 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 |
| 13. | 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:292,43kW

Suma zużycia energii elektrycznej przez urządzenia technologiczne: 3229,6kWh/d

Qdśr=4000m3/d

Współczynnik zużycia energii na m3 oczyszczanych ścieków -3229,6/4000=0,81kWh/m3 ścieków

# **Zapotrzebowanie na czynniki zewnętrzne.**

Zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Suma dobowego zużycia energii elektrycznej przez urządzenia technologiczne: 3229,6kWh/d

Dla 1h: 134,56kWh/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 istniejącym przyłączem.

Z istniejącej sieci wodociągowej na terenie oczyszczalni ścieków zostanie wykonane przyłącze wodociągowe do projektowanego budynku stacji mechanicznego odwadniania ścieków. Z budynku socjalno-technicznego oraz pozostałych budynków technologicznych (stacja mechanicznego oczyszczania ścieków, stacja mechanicznego odwadniania osadu) odprowadzane są tzw. ścieki własne z terenu oczyszczalni. W skład tych ścieków wchodzą: wody osadowe, ścieki z mycia obiektów i urządzeń. Ścieki te systemem wewnątrz zakładowej kanalizacji doprowadzane są do istniejącej przepompowni ścieków, za pośrednictwem tej przepompowni kierowane są przed układ technologiczny oczyszczalni. Ścieki oczyszczone odprowadzane są kolektorem odpływowym z oczyszczalni do istniejącego rowu, którym wpływają do odbiornika.

Na terenie oczyszczalni ścieków znajduje się 4 hydranty p.poż. o średnicy 80mm.

Zapotrzebowanie na chemikalia.

* wapno palone 405 t/rok
* polielektrolit:

\* odwadnianie osadu 3 833 kg/rok

* PIX 43,2 t/rok
* Dodatkowe źródło węgla organicznego 30,7 t/rok

## Zatrudnienie.

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

## Zapotrzebowanie energii elektrycznej.

Moc zainstalowana = 292,43kW

Moc wykorzystywana = 162,25kW

## 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 awaryjna 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**

Przepływomierz elektromagnetyczny współpracujący z pomiarem na zwężce Venturiego KPV – V.

W studzience na odpływie :

Pomiary:

PO4, - włącza dozowanie koagulanta

NO3, - kontrola procesu denitryfikacji,

NH4. – kontrola procesu nitryfikacji.

ChZT – kompleksowa kontrola 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 . Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania pompy. Pomiar przepływu osadu na przewodzie tłocznym.

W zbiorniku pomiar gęstości osadu odprowadzanego z osadnika.

**Praca pompy osadu nadmiernego**.

Czas pracy tej pompy uzależniony od ilości odprowadzanego osadu obliczonego przez system dla wieku osadu wyliczonego w funkcji temperatury.

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 tłocznym przepływomierzem elektromagnetycznym.

Ręczne miejscowe i zdalne włączanie i wyłączanie pompy.

Sygnalizacja pracy wszystkich urządzeń w dyspozytorni.

1. **Stacja dmuchaw.**

Wydajność dmuchaw sterowana od stężenia tlenu mierzonego w komorach napowietrzanych reaktora biologicznego poprzez przetworniki częstotliwości.

Możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń.

Praca urządzeń sygnalizowana w dyspozytorni.

1. **Stacja mechanicznego odwadniania osadu i wapnowania osadu.**

Osad nadmierny z reaktorów osadu czynnego przetłacza się do zbiornika czerpania osadu. Poziom maksymalny osadu w zbiorniku wyłącza pompę . Po 30 min po zapełnieniu zbiornika odprowadza się wody osadowe do kanalizacji zakładowej . Następnie uruchamia się prasę. Prasa posiada własny system lokalnego sterowania.

1. **Stacja wapnowania osadu.**

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

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

Włączana automatycznie w zależności od stężenia P – PO4  w odpływie z oczyszczalni.

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

Włączana automatycznie w zależności od stężenia N – NO3 w odpływie z oczyszczalni.

## Ilość odpadów stałych, sposób zagospodarowania.

W wyniku oczyszczania ścieków otrzymujemy następujące odpady stałe:

* „skratki” ..............................................................576 t/rok
* piasek ..................................................................267 t/rok
* odwodniony osad po higienizacji ..........................1900 t/rok

osady i inne produkty odpadowe powstające w wyniku oczyszczania ścieków muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. nr 137, Poz 924 z 2010r) oraz ustawy o odpadach (Dz. U. nr 185, poz. 1243 z 2010r.) ze zmianami.

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 odpadów: skratek, osadów ściekowych i piasku.

## 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 procesie oczyszczania ścieków i przeróbki osadowej 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 „Łazy” w Łazach.

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 „Łazy” 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 Utraty. 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:**

1. **Energia elektryczna.**

Koszt energii dla 1 dobry pracy oczyszczalni:

3229,6kWh/d× 0,45 = 1453,32 ,- (netto)

3229,6kWh/d× 0,554 = 1787,58 ,- (brutto)

3125,45 × 365 = 652 468,01 ,- (brutto)

1. **Środki chemiczne.**
   * Polielektrolit ..............................3 833 kg/rok

3 833× 50 = 191650,- (netto)

3 833× 61,5 = 235 729,5,- (brutto)

* + Wapno palone ...........................405 t/rok

405×280 = 113 400,- (netto)

405×344,4 = 139 482,- (brutto)

* + PIX ......................................43,2 t/rok

43,2× 200 = 8 640,- (netto)

43,2× 246= 10 627,2 ,- (brutto)

* Dodatkowe źródło węgla organicznego ……30,7 t/rok

30,7×1500 = 46 050,- (netto)

30,7 × 1845 = 56 641,5,- (brutto)

Łączny koszt w ciągu roku energii elektrycznej i środków chemicznych:

652 468,01+ 235 729,5 + 139 482 + 10 627,2 + 56 641,5 = 1  094 948,21zł/rok