

1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych w tym prawomocnego pozwolenia na budowę na modernizację i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Henrykowie – etap II, na którą składają się m.in. następujące elementy:

- Modernizacja przepompowni głównej w tym montaż mechanicznych krat gęstych w komorze czerpnej pompowni i wymianę pomp w pompowni wraz z armaturą i orurowaniem;
- Montaż mechanicznej kraty rzadkiej w żwirowniku;
- Wykonanie kanału obejściowego piaskownika (żwirownika) z kratą ręczną;
- Demontaż istniejących krat bębnowych;
- Wymiana zastawek w rozdzielaczu ścieków;
- Montaż wagi samochodowej;
- Modernizacja piaskownika;
- Modernizacja reaktora biologicznego: wymiana zastawek w KR1 na regulacyjne, czyszczenie ze złogów osadu, połączenie komór odpływowych, wymiana dyfuzorów, wymiana pomp do recyrkulacji ścieków, montaż nowych sond i czujników umożliwiających sterowanie pracą wszystkich urządzeń w reaktorze;
- Wykonanie stanowiska płukania piasku z czyszczenia kanalizacji;
- Naprawa powierzchni betonowych w obiektach technologicznych;
- Modernizacja systemu AKPiA oraz instalacji elektrycznych;
- Rozruch nowych i modernizowanych obiektów;
- Inne niezbędne wynikające z powyższych.

Wykonawca w ramach zadania opracuje m.in. :

- Wstępny projekt w zakresie technologii, elektryki i akpia;
- W razie konieczności dokumentację geotechniczną;
- Projekt budowlany;
- Projekt wykonawczy;
- Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych;
- Kosztorys inwestorski, ofertowy i przedmiary robót;
- Oraz uzyska w imieniu Zamawiającego prawomocną decyzję o pozwoleniu na budowę.

2. UWARUNKOWANIA PLANOWANEJ INWESTYCJI

2.1. OPIS ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków w Henrykowie jest własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. z/s w Lesznie i zgodnie z przepisami krajowymi jest



oczyszczalnią ścieków obsługującą tzw. Aglomerację Leszno (87 697 RLM). Średniodobowy przepływ oczyszczalni dla wielolecia kształtuje się na ok. 60% zaprojektowanego przepływu nominalnego. Sytuacja ta nie jest tożsama ze zmniejszeniem ładunku zanieczyszczeń dopływającego do oczyszczalni, który jest zbliżony do wartości projektowanych.

Spółka jest użytkownikiem wieczystym trzech działek (tereny rolne) przylegających bezpośrednio do terenu oczyszczalni - działki nr 132/25;132/24;132/22 o łącznej powierzchni ok. 17 ha. Obiekty technologiczne oczyszczalni mieszczą się na działce nr 132/21 obręb ewidencyjny nr 0002 Henrykowo gmina Świąciechowa. Lokalizacyjnie jest to południowa część powiatu leszczyńskiego, tuż przy granicy z Województwem Dolnośląskim. Granicą rozdzielającą oba województwa jest Kopanica (Rów Polski) do której trafiają ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków. W pobliżu Kopanicy znajdują się dwa obszary chronione rangi międzynarodowej - obszar NATURA 2000 „Dolina Dolnej Baryczy” i obszar Natura 2000 „Dolina Baryczy”. Chronią one cenne przyrodniczo siedliska związane z terenami wodno-błotnymi i leśnymi wraz z unikalną awifauną tych terenów. Wartości krajobrazowe tych terenów chronione są w ramach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Pojezierze Krzywińsko-Osieckie wraz z zadrzewieniami Dezydergo Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna-Góra”. Wszystkie te formy ochrony przyrody znajdują się w znacznej odległości (1-3 km na płd.-wsch.) od miejsca wprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika i w normalnych warunkach pracy oczyszczalni brak jest oddziaływania na te obszary. Cenne przyrodniczo tereny leżą powyżej miejsca zrzutu ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Henrykowie.

Do oczyszczalni ścieków w Henrykowie ścieki dopływają poprzez sieć kanalizacji ogólnospławnej i kanalizacji sanitarnej. Długość sieci kanalizacji ogólnospławnej to 52 km, a kanalizacji sanitarnej to 112 km. Zebrane z terenu miasta ścieki trafiają do głównego kolektora dosyłowego o długości 6,074 km, który łączy Leszno z Henrykowem. Średnica kolektora wynosi 1,8 m. Dopływająca do oczyszczalni ilość ścieków z Aglomeracji Leszno jest mniejsza od przepustowości na jaką oczyszczalnię zaprojektowano i wynosi około 65-80% jej nominalnej przepustowości hydraulicznej.

Technologia oczyszczania ścieków realizowana jest metodą niskoobciążonego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków węgla, azotu i fosforu w tzw. jednoczesnym procesie osadu czynnego z przemiennymi warunkami beztlenowo-niedotleniono-tlenowymi według zmodyfikowanego systemu Bardenpho.

Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki przepływają do komory defosfatacji. Komora ta jest komorą beztlenową, w której zachodzi proces biologicznej defosfatacji, a efektem końcowym jest wzmożony pobór fosforu ze ścieków w komorze natleniania. Z komory defosfatacji (beztlenowej) mieszanina ścieków i osadu czynnego doprowadzana jest do komory denitryfikacji ścieków (anoksydacyjnej).

W komorze tej dodatkowo zasilanej recyrkulacją azotanów z komory nityfikacji następuje zredukowanie azotanów do azotynów a następnie do azotu wolnego. Z komory denitryfikacji mieszanina przepływa do komory nityfikacji gdzie w warunkach aerobowych zachodzą procesy związane z utlenianiem związków organicznych, nityfikacji, poboru i asymilacji fosforu przez bakterie, namnażania i stabilizacji biomasy. Dodatkowo na odpływie z komory przewidziano możliwość symultanicznego strącania fosforu za pomocą soli siarczanu żelazowego.



2.2. ISTNIEJĄCE OBIEKTY OCZYSZCZALNI

2.2.1. Kolektor doprowadzający ścieki

Kolektor zbudowany jest z rur $D = 1800$ mm i rozpoczyna się w Lesznie, u zbiegu kolektorów miejskich na wysokości ul. Lipowej. W prawym nabrzeżu istniejącej tam starej komory piaskownika wykonano dwuprzewodowe ujęcie ścieków stanowiące początek w/w kolektora. Na wlocie do tych przewodów zamontowano zastawki o wymiarach $1,2$ m x $2,0$ m pozwalające na regulację natężeń przepływu ścieków.

2.2.2. Żwirownik

Żwirownik wybudowano jako komorę żelbetową otwartą o wymiarach w rzucie $2,9$ m x $2,9$ m, pogłębioną o 70 cm w stosunku do rzędnej dna kolektora.

2.2.3. Pompownia główna

Pompownia została wybudowana jako obiekt podziemny o średnicy $D = 10,0$ m i wysokości całkowitej $H = 6,8$ m z wyniesieniem $0,4$ m ponad teren.

Ścieki dopływające kolektorem przedostają się przez kraty rzadkie o prześwicie $d = 120$ mm do dwóch zbiorników czerpalnych pomp, na wlocie, których zamontowano zastawki z napędem elektrycznym umożliwiające wyłączenie z pracy danej komory.

Wydajność pompowni obliczono na:

- 400 dm³/s dla pogody suchej
- 800 dm³/s dla pogody deszczowej

Zamontowanych jest 6 zespołów pompowych (po 3 w każdej komorze) – w tym dwie rezerwowe pompy (Parametry pomp: $Q = 180 - 200$ dm³/s; $H = 11 - 9$ m H₂O; $NS = 34$ kW; $n = 970$ obr./min). Pompy mogą pracować przy sterowaniu ręcznym lub automatycznym (w zależności od poziomu zwierciadła ścieków w komorze pompowni).

2.2.4. Kraty mechaniczne.

Z pompowni głównej ścieki dopływają do zespołów krat rurociągiem $D = 1200$ mm, gdzie zlokalizowane są dwie kraty gęste o prześwicie 6 mm i przepustowości nominalnej 440 dm³/s. Odwodnione skratki transportowane są przenośnikiem ślimakowym (stanowiącym element kraty) oraz specjalnym „rękawem” (wykonanym ze stali nierdzewnej) do pomieszczenia znajdującego się pod kanałami krat na przyczepę ciągnikową, skąd są przewożone do kontenera i w dalszej kolejności wywożone przez uprawnionego odbiorcę.

Ścieki dopływające do krat skierować można na jedną z nich lub do komory przelewowej, która stanowi obejście dla krat (w przypadku pompowania dużej ilości wody deszczowej) i jest zabezpieczona dodatkowo kratami ręcznymi (by uniemożliwić przedostanie się skratek na następne obiekty). Jest to możliwe dzięki zamontowaniu trzech zastawek odcinających na wlocie do każdego z kanałów.

2.2.5. Piaskowniki

Stanowią one przedłużenie kanału krat. Podstawowe dane pojedynczej komory piaskownika są następujące:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| • Przekrój poprzeczny | $F = 3,6$ m ² |
| • Długość użytkowa | $L = 20,0$ m |
| • Pojemność użytkowa | $V = 72,0$ m ³ |



- Czas przepływu (przy pracy 2 pomp) $T = 3,0$ min.

Piaskowniki zostały zaprojektowane, jako przedmuchiwane sprężonym powietrzem dostarczonym przez dmuchawy (umieszczone pod kratami w specjalnym pomieszczeniu).

Piasek gromadzący się na dnie komór jest usuwany przejezdny zgniaczem dwuopatowym do lejów zbiorczych skąd pompy mamutowe transportują go do separatora (umieszczonego pod budynkiem krat).

Do pomp „Mamut” doprowadzane jest powietrze przewodami wyposażonymi w zawory odcinające. Powietrze dostarczane jest tam dzięki pracy dwóch dmuchaw (1 + 1 rezerwowa).

Każdy z piaskowników wyposażony jest w rurę spustową z zamontowaną na niej zasuwą odcinającą.

2.2.6. Rozdzielacz ścieków

Ścieki przepływają z piaskowników do rozdzielacza rurociągiem DN = 1200 mm – do jego centralnej części. Rozdzielacz wykonano, jako wielokomorowy zbiornik okrągły, wyposażony w osiem zastawek, dzięki którym można kierować ścieki na różne obiekty. Poszczególne komory służą do:

- doprowadzenia ścieków na osadniki wstępne – 2 szt.
- przyjęcia ścieków oczyszczonych z osadników – 2 szt.
- odprowadzenie ścieków do odbiornika – 1 szt.
- odprowadzenie ścieków na część biologiczną oczyszczalni – 1 szt.

2.2.7. Osadniki wstępne

Zostały wykonane jako osadniki radialne o następujących parametrach:

- Ilość 2
- Średnica 30,0 m
- Wysokość ściany bocznej 3,30 m
- Powierzchnia czynna 700 m²
- Pojemność czynna 1400 m³
- Pojemność leja osadowego 29,7 m³
- Czas oczyszczania w pogodzie suchej 2,63 h
- Czas oczyszczania w pogodzie deszczowej 1,26 h

Osadniki są wyposażone w:

- Rurociąg DN = 1000 mm doprowadzający ścieki do komory centralnej,
- Spust części flotujących zawracanych poprzez specjalną komorę na początek oczyszczalni, do żwirownika,
- Kanał zbiorczy z przelewami pilastymi dla odprowadzenia oczyszczonych ścieków
- Zgniacz osadu i substancji flotujących.

2.2.8. Reaktory biologiczne

Reaktory biologiczne wykonano jako zbiorniki żelbetowe o głębokości czynnej 4,0 m. Dla zapewnienia wysokoefektywnego biologicznego oczyszczania ścieków w połączeniu z ich skuteczną nityfikacją niezbędne jest stosowanie osadu czynnego o obciążeniu średnim 0,1 mg BZT₅/g sm. Blok składa się z dwóch reaktorów, które podzielone są na komory. W części początkowej bloku na poziomie wyższym o 0,3 m usytuowane zostały komory anoksydacyjne (N) wraz z komorami beztlenowymi defosfatacji (B), a następnie uwzględniając straty hydrauliczne, komory tlenowe (T).



Komory rozdziału

W blok reaktorów biologicznych wbudowane są komory rozdziału, których zadaniem jest skierowanie dopływających ścieków na poszczególne komory reaktorów.

Komora rozdziału KR – 1

- komora napływowa po PDS – szt. 1
 - wymiary: komora o kształcie nieforemnym 2,6 x 1,0 x 0,8 x 1,5 x 0,8 x 1,0 (m)
 - wyposażenie: zastawki kanałowe kierujące na poszczególne reaktory – szt. 2
- komory kierujące na poszczególne komory defosfatacji – szt. 2
 - wymiary: komora o kształcie nieforemnym 2,0 x 1,63 x 0,3 x 1,4 x 0,7 (m)
 - wyposażenie: zastawki kierujące na poszczególne komory defosfatacji – szt. 2
- zastawki kierujące na poszczególne komory defosfatacji – szt. 2
- kanały kierujące do komór KR – 1.1. i 1.2
 - wymiary: szerokość – 0,62 m
 - wysokość. całkowita – 1,30 m

Komory rozdziału KR – 1.1 i 1.2

- wymiary pojedynczej komory
 - w kształcie zbliżonym do trójkąta o wymiarach 3,0 x 3,0 x 3,9 (m)
 - wyposażenie: zastawka z komory defosfatacji do denitryfikacji – szt. 2
 - zastawka do komory denitryfikacji (bez defosfatacji) – szt. 2

Instalacja natleniająca reaktory

Komory tlenowe zostały wyposażone w system instalacji napowietrzającej ścieki zakończone wewnątrz komór filtrosami przeznaczonymi do drobnopęcherzykowego natlenienia ścieków. Jednostkowym elementem wyposażenia instalacji napowietrzającej jest komplet filtrosów złożonych z dwóch rur porowatych DN 70, o długości 750 mm każda.

Łącznie w części napowietrzającej reaktorów biologicznych zainstalowano 1656 szt. kompletów filtrosów.

Sprężone powietrze dostarczane jest ze stacji dmuchaw rurociągiem dosyłowym DN 600 mm umieszczonym na estakadzie.

Z magistrali tej w obydwu komorach tlenowych wykonano dla stanowisk cyrkulacyjnych dwa zasilania DN 150 z przepustnicami regulacyjnymi, następnie rozgałęzieniami na trzy przewody DN 100 mm.

Dla zasilania instalacji w poszczególnych sektorach reaktorów wykonano dwa rozgałęzienia. Dla sektora o większej powierzchni wykonano odgałęzienie DN 300 mm, z przedłużeniem następnie średnicą DN 200mm (po dwóch sekcjach) i końcowe o średnicy DN 150 mm, a dla drugiego sektora DN 250 mm z końcówką o DN 150 mm. Niezależnie od tego każda z sekcji napowietrzania na podejściu do filtrosów posiada przepustnicę odcinającą DN 125 mm.

Przy pomocy głównym na pionowych odcinkach przewodów zainstalowane zostały przepustnice regulacyjne, które samoczynnie, w układzie automatyki, regulują natężenie przepływu powietrza w reaktorach – stosownie do potrzebnego poziomu zadanego natlenienia.

Komory beztlenowe – B

W obydwu komorach beztlenowych B – 1 i B – 2 zainstalowane zostały przy pomocy po dwa mieszadła wolnoobrotowe (Średnica: DN 845mm; Obroty: 750 / 150 / min; Wydajność: ~ 2 050m³/h; Moc silnika: 4,0kW; Masa: 166kg) przeznaczone do utrzymania stałej cyrkulacji dopływających ścieków wraz z osadem recyrkulowanym dostarczonym przez pompownie osadu powrotnego PR – 1 i PR – 2.



Komory niedotlenione – N

W obydwu komorach anoksydacyjnych N – 1 i N – 2 przy pomocy zainstalowane zostały po dwa mieszadła wolnoobrotowe (Średnica: DN 2300 mm; Obroty: 750/23/min; Moc silnika: 4,0/3,0 kW) przeznaczone do utrzymania stałej cyrkulacji dopływających ścieków wraz z osadem biologicznym.

Pompownie recyrkulacji wewnętrznej PR 2.1 i PR 2.2.

W ścianach oddzielających komory anoksydacyjne i tlenowe zainstalowano po dwie pompy śmigłowe (Średnica: DN 500 mm; Obroty: 750 /150 /min; Wydajność: ~ 200 l/s = 720 m³/h; Podnoszenie: ~ 0,7 m; Moc silnika: 4,0 kW) przeznaczone do recyrkulacji z komory tlenowej ścieków bogatych w azotany i azotyny do komory anoksydacyjnej.

Zagęszczacz wstępny

Osad nadmierny wydzielany jest z obiegu osadu powrotnego w obrębie centralnej komory rozdzielczej gdzie dopływa rurociągami zasilanymi pompownie osadu powrotnego. Wydzielony osad nadmierny wprowadzany jest poprzez trójkątne przelewy pomiarowe do dwóch równoległych komór wstępnego zagęszczenia wyposażonych w wolnoobrotowe mieszadła prętowe.

Wymiary komory:

- Powierzchnia: ~ 15 m²
- Pojemność: ~ 60 m³

Ciecz nadosadowa z komór zagęszczania wstępnego odprowadzana jest grawitacyjnie poprzez koryto do komór tlenowych reaktorów.

Pompownia osadu nadmiernego i wód drenazowych

Zagęszczony osad z zagęszczaczy odprowadzany jest do pośrednich zbiorników czerpalnych pompowni PW – 1 i PW – 2. Zainstalowane w pompowniach pompy (światło wirnika: 76 mm; wydajność: 10,0 – 30,0 l/s; podnoszenie: 9,5 – 5,0 m; obroty: 1440 obr./min; moc silnika: 3,8 /3,1 kW) umożliwiają jego przepompowanie do obiektów gospodarki osadowej.

Drugą funkcją jaką mogą spełnić pompy może być przepompowanie wody gruntowej dla utrzymania depresji w czasie konieczności opróżnienia poszczególnych komór reaktora.

Instalacja dozowania LKT

W celu intensyfikacji procesu defosfatacji ścieków, przewidziano recyrkulację cieczy osadowej z obecnie użytkowanego zagęszczacza osadów wstępnych bezpośrednio do komór beztlenowych (B) reaktorów biologicznych.

Z zagęszczacza wzbogacona ciecz w LKT odprowadzana jest kanałem DN 200 do dwóch pompowni wbudowanych w oba ciągi technologiczne. Ciecz pobierana ze zbiorników tych pompowni podawana jest do komór rozdziału rurociągiem tłocznym DN 150 mm.

Stanowiska pomp określono jako pompownie PLKT – 1 i PLKT – 2.

Wyposażenie pompowni:

Pompownie osadu powrotnego i nadmiernego PR.1.1 i PR. 1.2.

Pompownie osadu powrotnego i nadmiernego zrealizowano jako obiekt żelbetonowy dwudzielny zlokalizowany pomiędzy komorami tlenowymi reaktorów biologicznych.

Każda z wydzielonych części została wyposażona w zestaw trzech pomp (Średnica otworu dop.: 480 mm; Wydajność: 100 l/s = 360 m³/h; Podnoszenie: 3,0 m; Obroty: 1450 obr./min; Moc silnika: 5,7 kW), który będzie pracował przy obsłudze przyporządkowanemu do niego ciągowi technologicznemu.

Osad z lejów osadników wtórnych dopływa do komory czerpnej pompowni grawitacyjnie przewodami DN 600 mm, a po podniesieniu przez pompy i po przelaniu się przez przelewy odpływa również rurociągiem DN 600 mm.



2.2.9. Osadniki wtórne Wt – 1 i Wt – 2

Osadniki wtórne zostały wykonane jako żelbetowe, typowe wg. systemu Uniklar o średnicy 42,0 m.

Ścieki do osadników wtórnych napływają z reaktorów biologicznych kolektorem dosyłowym DN 800 mm. Odpływ ścieków następuje przez koryta z przelewami pilastymi do koryta pomiarowego. Oddzielony od ścieków osad kierowany jest do przepompowni recyrkulacyjnej osadu czynnego rurociągiem DN 800 mm.

Zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego dzięki procesowi sedymentacji.

Dane techniczne osadników:

- Średnica wewnętrzna: 42,0 m
- Powierzchnia: 1385,4 m²
- Pojemność użytkowa 5126,0 m³
- Wysokość ściany bocznej: 4,50 m
- Średnica studni osadowej: 6,0 m

2.2.10. Instalacja defosfatacji ścieków

Do wspomaganie biologicznej defosfatacji ścieków, która może okazać się niewystarczająca, zamontowano instalację dozowania preparatu PIX.

2.2.11. Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw została zlokalizowana w części budynku technologicznego.

W budynku w wydzielonym pomieszczeniu znajdują się trzy dmuchawy posadowione na fundamencie, rurociąg tłoczny powietrza oraz przepustnice. Każda dmuchawa wyposażona jest w lokalną szafę sterowniczą typu LC – 2A dla kontroli i ochrony agregatu sprężonego i silnika elektrycznego, zawierają lampki sygnalizacyjne, amperomierz, przycisk do obsługi ręcznej, bezpieczniki oraz układy do pełnego automatycznego funkcjonowania. Oprócz szaf lokalnych w budynku znajduje się główna szafa sterownicza typu MCP – 3 dla automatycznego sterowania agregatów bazujących na impulsach pochodzących z sond tlenowych. Dmuchawy tłoczą powietrze w systemie 2 pracuje i 1 rezerwowa do wspólnego kolektora o średnicy 600 mm. Dmuchawy pobierają powietrze z pomieszczenia. W związku z tym budynek wyposażony jest w czerpnie ściennie oraz ze względu na możliwość wystąpienia podwyższonej temperatury w wentylację nawiewną i wywiewną.

Wyposażenie stacji stanowią 3 dmuchawy HV – Turbo (Dania)

- Typ KA5S – GK 200
- Różnica ciśnień 0,600 bar
- Wydajność 2610 – 5800 m³
- Pobór mocy 54,8 – 110,6 kW
- Moc 132 kW

2.2.12. Stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego

Osad nadmierny podgęszczony w obrębie reaktora biologicznego przepompowywany jest systematycznie do zbiornika nadawy poprzedzającego instalację taśmowej prasy filtracyjnej. Jako zbiornik nadawy zastosowano zbiornik spełniający funkcje standardowego zagęszczacza grawitacyjnego

Po wymieszaniu i ujednoczeniu w zbiorniku osad napływa grawitacyjnie do pompy dozującej gdzie po dodaniu polielektrolitu transportowany jest na zagęszczacz a następnie do prasy



gdzie następuje jego ostateczne odwodnienie. Odwodniony osad transportowany jest przenośnikiem ślimakowym do mieszacza osadu z wapnem. Osad odwodniony jest higienizowany wapnem w celu zneutralizowania bakterii i polepszenia procesów mających zachodzić w trakcie jego późniejszego kompostowania.

2.2.13. Pompownia osadu

W pobliżu osadników zbudowana została pompownia osadów surowych, do której osady dopływają z lejów osadników przewodem DN = 200 mm, a następnie dzięki pracy pompy przetłaczane są do zagęszczacza lub WKFO przewodem DN = 200 mm.

Na rurociągach ssących zamontowano zasuwy ręczne oraz zasuwy z napędem elektrycznym, a na rurociągach tłocznych – zasuwę odcinającą. Jako pompę osadu zastosowano pompę o parametrach pracy: $Q = 33,6 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 40 \text{ m H}_2\text{O}$; $NS = 7,5 \text{ kW}$; $n = 441 \text{ obr/min}$

2.2.14. Zagęszczacz osadu

Zagęszczacz został wykonany jako zbiornik żelbetowy o wymiarach:

- Średnica 12,0 m
- Wysokość ścian 3,6 m
- Wysokość użytkowa 3,0 m
- Powierzchnia 113,1 m²
- Pojemność 339,3 m³
- max czas zagęszczania 1 d

Obiekt jest wyposażony w mieszadła. Dodatkowymi elementami zbiornika są: kanał przelewowy cieczy nadosadowej (zawracającej na początek oczyszczalni lub na reaktor biologiczny) oraz przewód ssący DN = 200 mm pomp przetłaczających osad do WKFO.

2.2.15. Zbiornik osadów

Zbiornik ten posiada wymiary takie jak wyżej przedstawiony. Nie posiada natomiast odprowadzenia wody nadosadowej, lecz dodatkowo wyposażony jest w spust o średnicy DN = 200 mm, a zamiast mieszadła prętowego wolnoobrotowego zamontowane zostało mieszadło śmigłowe z silnikiem o mocy 11 kW umożliwiające uzyskanie jednorodności odwadnianych osadów.

2.2.16. Pomocnicza pompownia osadów

W budynku pras osadowych wydzielono pompownię osadu, która ma za zadanie przetłaczać osad z zagęszczacza do WKFO lub prowadzić recyrkulację osadów poddawanych fermentacji. Na rurociągach DN = 200 mm ssących zamontowano zasuwy ręczne i zasuwy z napędem elektrycznym, a na rurociągach tłocznych DN = 200 mm zasuwy odcinające. Jako pompy osadu (2 sztuki) wybrano pompy o parametrach pracy: $Q = 33,6 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 40 \text{ m H}_2\text{O}$; $NS = 7,5 \text{ kW}$; $n = 441 \text{ obr/min}$

2.2.17. Wydzielona komora fermentacji – otwarta

Komora przeznaczona jest do przetrzymywania osadów pochodzących obecnie z oczyszczalni mechanicznej celem ich przefermentowania

Wymiary komory:

- Średnica 32,0 m
- Wysokość ścian 10,8 m
- Wysokość użytkowa 10,3 m



- Powierzchnia 803,8 m²
- Pojemność 8279,0 m³

2.2.18. Składowisko skratek i piasku

Składowisko przeznaczone jest głównie do przejściowego gromadzenia wydzielonych codziennie skratek i piasku oraz odwodnionego osadu. Skratki gromadzone są w kontenerze znajdującym się obok składowiska – laguny. Okresowo wywożone przez firmę uprawnioną. Pozostałe odpady będą okresowo wywożone przez firmę uprawnioną, lub sposób postępowania z nimi zostanie określony w pozwoleniu na wytwarzanie odpadów.

Zaprojektowane składowisko o powierzchni 1375 m² (55 m x 25 m) z groblami o wysokości 1,5 m, wykonane z płyt betonowych ułożonych ze spadkiem w kierunku centralnie wykonanej kinety odciekowej kierującej przesącz do żwirownika.

2.2.19. Stacja zlewna fekaliów

Stacja zlewna fekaliów znajduje się w kontenerze zlokalizowanym w rejonie kolektora dopływowego przed żwirownikiem.

Instalacja jest już wyeksploatowana i została zakwalifikowana do wymiany

2.2.20. Przelew awaryjny

W przypadku bardzo niekorzystnych warunków pogody deszczowej lub wystąpienia awarii energetycznej, na wlocie do kolektora, pojawia się problem odprowadzania wody i ścieków wypełniających 6 km przewodu DN = 1800 mm. Aby uchronić teren oczyszczalni przed zalaniem, zbudowano na jej terenie przelew awaryjny do Rowu Henrykowskiego, zamknięty zastawkami szandorowymi. Konstrukcję przelewu oraz jego usytuowanie wysokościowe sprawiają, że tylko w wypadku wyżej opisanych przy bardzo dużym spiętrzeniu wód przelew ten będzie pracować.

2.2.21. Obiekty dodatkowe

Hydrofornia

Zestaw hydroforowy służy do pompowania wody technologicznej (ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego 1).

W hydroforni umieszczonej w stacji dozowania PIX znajduje się również obejście zestawu wyposażone w zasuwę odcinającą.

Kotłownia

W budynku pras zamontowano elektryczny kocioł wodny o wydajności 24 kW w celu zapewnienia odpowiedniej temperatury wewnętrznej. Na oczyszczalni funkcjonują jeszcze 2 kotłownie elektryczne: w budynku socjalnym i budynku dmuchaw.

2.3. INFRASTRUKTURA NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia wyposażona jest we wszystkie media niezbędne do prawidłowego prowadzenia procesu technologicznego, w tym instalację wod-kan, instalację elektryczną.

2.4. DOKUMENTY FORMALNE

Zamawiający jest w posiadaniu decyzji lokalizacyjnej i środowiskowej. W przypadku niezgodności realizowanego przedmiotu umowy z zapisami ww. decyzji Wykonawca



w ramach niniejszej umowy podejmie działania zmierzające do zmiany ww. decyzji, przy czym działania te będą podstawą do sporządzenia stosownego aneksu do umowy w zakresie przedłużenia terminu jej realizacji, jeżeli wystąpi taka konieczność.

Wykonawca jest zobowiązany pozyskać pozostałe niezbędne dokumenty administracyjne, aby bez przeszkód zrealizować przedsięwzięcie opisane w niniejszym OPZ.

3. OPIS ZAKRESU PRAC PROJEKTOWYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA – ZAŁOŻENIA OGÓLNE

3.1. Bilans ścieków

Bilans ścieków opracowano na podstawie danych dotyczących pomiarów stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych oraz dziennych pomiarów dopływów wykonywanych w latach 2012, 2013, 2014, 2015 i 2016.

Poniżej zamieszczono charakterystyczne przepływy i stężenia zanieczyszczeń

	Przepływ	BZT ₅	ChZT	Zawiesina	N (ogólny)	P (ogólny)
	m ³ /dobę	[mgO ₂ /l]	[mgO ₂ /l]	[mg/l]	[mgN/l]	[mgP/l]
Średnia	15 169	450	843	504	79	16
Min.	9 384	70	110	104	14	1
Max.	38 071	1 794	3 360	8 900	345	68
Percentyl 85%	17 941	593	1 071	640	92	22

Ilości ścieków [m³/d] w poszczególnych latach przedstawiały się następująco

	2012	2013	2014	2015	2016
Średnia	15 554	16 310	15 100	13 703	15 200
Min.	10 044	11 022	10 366	9 384	9 931
Max.	34 070	35 263	38 071	31 119	28 771
Percentyl 85%	17 767	19 299	17 862	15 363	17 314

3.2. Bilans ścieków w okresie perspektywicznym (do roku 2030)

Opublikowana 1 października 2014r prognoza demograficzna GUS przewiduje w perspektywie zmniejszanie się ilości mieszkańców w miastach. I tak dla Leszna prognozowana liczba mieszkańców wynosi odpowiednio:

- 64 574 w roku 2015
- 64 772 w roku 2020
- 63 860 w roku 2030
- 62 874 w roku 2035

Przyjmując jednostkową ilość ścieków w wysokości 100 l/md z dużą pewnością można założyć, że ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni z obszaru miasta Leszna zmniejszy się o ok. 1 70m³/d do roku 2035.

Jednocześnie planuje się przyjęcie ścieków z okolicznych gmin oraz z terenów strefy gospodarczej, na terenie, której aktualnie trwają prace inwestycyjne:



Biorąc pod uwagę powyższe, a także konieczność zapewnienia rezerwy na przyjęcie ścieków z okolicznych gmin do obliczeń hydrauliczno – procesowych przyjmuje się następujący bilans ścieków dla okresu docelowego

- $Q_{\text{śrd}}$ = 15 500 m³/d
- $Q_{\text{śrh}}$ = 860 m³/h
- Q_{maxd} = 30 000 m³/d
- $Q_{\text{obliczeniowe (85%)}}$ = 18 000 m³/d
- Q_{maxh} = 1 500 m³/h
- $Q_{\text{maxh w czasie deszczu}}$ = 2 500 m³/h

Zakładając, że skład ścieków doptywających w okresie docelowym będzie zbliżony do aktualnego przyjmuje się następujące stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych

- BZT5 425 gO₂/m³
- ChZT 840 gO₂/m³
- Zawiesina ogólna 580 g/m³
- Azot ogólny 85 gNog/m³
- Fosfor ogólny 19 gPog/m³

Wykonawca dokona weryfikacji powyższego bilansu ścieków, lecz do obliczeń przyjmie wartości nie mniejsze niż te podane w niniejszym punkcie powyżej.

Stężenia zanieczyszczeń ścieków doprowadzonych do części biologicznej

Stężenia zanieczyszczeń ścieków doprowadzonych do części biologicznej bez stosowania wstępnej koagulacji przy założeniu redukcji w części mechanicznej:

- • BZT ChZT - 40%
- • Azotu - 5%
- • Fosforu - 10% (przyrost)
- • Zawiesiny - 50%
- przedstawiono poniżej
- • BZT5 255 gO₂/m³
- • ChZT 500 gO₂/m³
- • Zawiesina ogólna 290 g/m³
- • Azot ogólny 81 gNog/m³
- • Fosfor ogólny 20 gPog/m³

Wymaga się wykonywanie obliczeń technologicznych zgodnie ze zbiorem reguł ATV A131P „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym” przyjmując do obliczeń $Q_{\text{obl}} = 18\,000\text{ m}^3/\text{d}$.

Obliczenia będą przeprowadzone przy założeniu konieczności uzyskania parametrów ścieków oczyszczonych jak dla oczyszczalni powyżej 100 000 RLM.

Projektant na etapie opracowywania dokumentacji projektowej jest zobowiązany do przeprowadzenia weryfikacji przyjętych założeń technologicznych wykorzystując do analizy, wyniki jakościowo ilościowe ścieków doptywających z uwzględnieniem roku 2017 i 2018, który nie był brany pod uwagę w przeprowadzonym przez Zamawiającego bilansie. Wyniki udostępni Zamawiający. Przed przystąpieniem do projektowania przygotowane przez projektanta założenia muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

3.3. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska, z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w



sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z dnia 16 grudnia 2014r), stężenie podstawowych zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych na obiektach zmodernizowanej oczyszczalni ścieków nie może przekraczać wartości, które przedstawia poniższa tabela.

Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych.

LP	Zanieczyszczenie	Stężenie [g/m ³] lub redukcja [%]
1	BZT ₅	15 lub 90%
2	ChZT	125 lub 75%
3	N _{og}	10 lub 70 - 80%
4	P _{og}	1 lub 80%
5	Zawiesina	35 lub 90%

Rozporządzenie określa, że określone powyżej dopuszczalne wartości wskaźników azotu ogólnego dotyczą średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach, obliczonej dla próbek średnich dobowych pobranych w danym roku. Dopuszcza się określanie wymogów dotyczących usuwania związków azotu na podstawie prób średnich dobowych, jeżeli można wykazać, że osiągnięty został ten sam poziom ochrony. W takim przypadku stężenie azotu ogólnego w żadnej ze średnich dobowych próbek ścieków pobranych z odpływu z reaktora biologicznego, gdy temperatura tych ścieków jest równa lub wyższa od 12°C, nie może przekroczyć 20 mg. Kryterium oparte na określeniu temperatury granicznej może być zastąpione odpowiednim limitem czasowym, uwzględniającym lokalne warunki klimatyczne.

4. OPIS ZAKRESU PRAC PROJEKTOWYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

4.1. MONTAŻ KRAT W ISTNIEJĄCEJ KOMORZE ŻWIROWNIKA

W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni przewiduje się zabudowanie w żwirowniku mechanicznej kraty zgrzeblowej rzadkiej, o parametrach:

- przepływ maksymalny: Q_{max} = minimum 711 l/s
- prześwit: s = 20 mm
- elementy cedzące rusztu = 50 x 6/4 mm
- głębokość kanału: ok. 4,6 m
- wysokość zrzutu licząc od dna kanału: ok. 6,1 m
- wymiary kraty i nachylenie należy dostosować do wymiarów żwirownika
- Silnik napędowy:
 - Moc silnika: maks. 2,3 kW
 - Napięcie: 400 V
 - Częstotliwość: 50 Hz
 - Typ ochrony: IP 65, II2GEx e T3



Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami/skratkami wykonane powinny być ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304L (za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk), poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej. Łańcuchy wykonane ze stali nierdzewnej, co najmniej AISI 316L, rolki wykonane z tworzywa sztucznego.

Do transportu skratek należy zaprojektować transporter ślimakowy o parametrach technicznych (średnica, długość, kąt ustawienia) zapewniających transport skratek z krat do prasopłuczki.

Parametry techniczne:

- Średnica: ok. 350 mm,
- Długość: ok. 4 000 mm,
- Kąt montażu: dostosowany do transportu skratek z krat do prasopłuczki.

Wyposażenie:

- koryto w kształcie U z hermetycznymi pokrywami od góry o szerokości około 350mm
- przenośnik ślimakowy z wałem centralnym,
- średnica ślimaka: ok. 320 mm,
- grubość ścianki ok. 6 mm,
- okładzina pomiędzy ślimakiem a obudową: z polietylenu PE o grubości 8 mm,
- skok zwoju ślimaka minimum 300 mm,
- lej zasypowy do odbioru skratek z kraty,
- komplet podpór,
- rynna zrzutowa z wylotem awaryjnym

Silnik napędowy:

- Moc: P= ok. 2, 2 kW
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Typ ochrony: IP 65, II2GEx e T3

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt ze skratkami wraz z transporterem ślimakowym wałowym powinny być w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 304L (DIN 1.4307) (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej.

Zamontowana bezpośrednio przy kracie prasopłuczka powinna być o parametrach nie niższych od podanych poniżej:

- Wydajność maks: Q = 4 m³ skratek/godz.
- Wydajność nominalna 1,2 – 2,4 m³/h
- Średnia redukcja masy skratek: ok. 60 – 70%
- Stopień odwodnienia skratek: 30 – 35% sm
- Typ transportera skratek: ślimakowy – wałowy

Napęd :

- Moc: maks. ok. 3,0 kW



- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Zabezpieczenie Ex: II2GExeII T3

Napęd wirnika płuczącego:

- Moc : ok. 6,0 kW
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Typ ochrony: IP68
- Zabezpieczenie Ex: EExd II BT 4

Pozostałe parametry:

- Elektrozawór kulowy spustu popłuczyn: 1 szt.
- Moc znamionowa: ok. 0,1 kW

Woda płuczająca:

- Zapotrzebowanie na wodę na jeden cykl płukania nie więcej niż 60 l
- Zapotrzebowanie na wodę chwilowe ok. 1 l/s
- Wymagane ciśnienie wody użytkowej 2 - 5 bar

Instalacja z wodą do płukania nie powinna zawierać cząstek stałych większych niż 800 µm
Prasopłuczka wyposażona w rozdzielacz wody.

Wyposażenie pozostałe:

- lej zasypowy
- rura wyrzutowa skratek zakończona tzw. workownicą do montażu worka, o długości min. 80,0 mb
- lej zasypowy praso-płuczki wyposażony w drzwiczki kontrolne zamykane na kluczyk

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt ze skratkami powinny być w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej poddane powierzchniowej obróbce chemicznej (trawienie w kąpeli kwaśnej), za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk. Krawędzie i powierzchnia ślimaka utwardzone, prowadnice ślimaka utwardzone.

Instalacja wody zaprojektować z zabezpieczeniem przed przemarzaniem: poprzez zamontowanie:

- osłony z blachy kwasoodpornej o grubości min. 0,5 mm, stal 1.4301,
- kabla grzejnego samoregulującego min. 15/30W,
- wełna mineralna o grubości min. 5 cm,
- czujnika temperatury.

Szafa zasilająca – sterownicza

Szafa musi zawierać wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą instalacji.

Możliwość awaryjnego załączania krat z ominięciem sterownika, poprzez przełączniki zamontowane na obudowie szafy. Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran graficzny dotykowy o wielkości minimum 7",



zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten ma służyć również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych.

- obudowa stalowa lakierowana IP 66,
- wyłącznik główny, wyłącznik awaryjny, przycisk deblokada,
- system komunikacji Ethernet,
- panel sterujący ogrzewany wewnątrz oraz wyposażony w termostat,
- lokalne kolumny sterownicze przy kratkach, przenośniku i praso-płucze.

Dla umożliwienia wymiany kraty rzadkiej projektant zaprojektuje kanał bajpasowy z rur 1 800 mm. omijający żwirownik, zamykany zastawkami umożliwiającymi wykonanie robót remontowych na kracie mechanicznej i kracie ręcznej. Zaprojektować na kanale kratę rzadką o prześwicie 40 mm czyszczoną ręcznie. Stanowisko kraty wyposażyć w ociekacz skratek. Do stanowiska zapewnić dojazd oraz wygodny i bezpieczny dostęp dla pracownika czyszczącego kratę.

4.2. MODERNIZACJA POMPOWNI ŚCIEKÓW.

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni należy w projekcie przewidzieć co najmniej następujące prace w obrębie pompowni:

- 1) Montaż w kanałach dopływowych ścieków (szerokości 1200mm) krat zgrzeblowych,
- 2) Montaż w kanałach dopływowych 2 zastawek szerokości 1200mm z napędem elektrycznym umożliwiającym odcięcie dopływu ścieków do poszczególnych części komory czerpnej pompowni,
- 3) Naprawę powierzchni betonowych,
- 4) Wykonanie nowej rozdzielnicy n.n. R03 z falownikami dla każdej pompy,
- 5) Wymianę istniejących pomp na nowe, o podstawowych parametrach takich jak istniejące pompy, których charakterystyka, w tym sumaryczna wydajność nie mniejsza niż 2500m³/h, zapewni możliwość podania ścieków do istniejącego ciągu ściekowego:
 - wymagane parametry pomp:
 - Q = 180 – 230 dm³ /s
 - H = 11 – 9 m H₂O
 - moc - NS = ok. 34 kW
 - prędkość obrotowa - n = 970 obr./min
- 6) Wykonanie w zbiorniku czerpalnym pompowni przelewu odprowadzającego nadmiar ścieków burzowych do pompowni ścieków nadmiarowych
- 7) Wykonanie pompowni ścieków nadmiarowych w których zamontowane będą pompy w układzie (1+1) z układem tłocznym umożliwiającym podanie nadmiaru ścieków do zbiornika retencyjnego (istniejący OKF po przebudowie). Wymagana wydajność pomp – minimum 750 m³/h każda. Zbiornik czerpalny pompowni należy zaprojektować i wykonać w sposób zapewniający optymalną pracę pomp
- 8) Wdrożenie w zakresie akpia nowego algorytmu pracy pompowni zapewniającego maksymalne wyrównanie dopływu ścieków do oczyszczalni oraz jednakową ilość godzin pracy każdej pompy w okresie roku. Algorytm musi uwzględniać także możliwość podania do części biologicznej maksymalnie 1 500 m³/h i odprowadzenia



nadmiaru ścieków poprzez przelew do pompowni ścieków nadmiarowych oraz mieć możliwość zadania tych wartości przez operatora.

- 9) Wymianę wszystkich elementów wykonanych ze stali czarnej na stal kwasoodporną
- 10) Montaż w każdej komorze czerpalnej mieszadła zapobiegającego tworzeniu się kożucha.

Wymagania w projekcie dla pomp:

- Pompa zatapialna ze stopą sprzęgającą,
- Wykonanie: żeliwne,
- Medium: ścieki komunalne, $T_{max} = 40^{\circ}C$;
- Instalacja: do opuszczania po prowadnicach,
- Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego,
- Wylot kołnierzowy DN 300 mm,
- Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, utwardzony do min. 55HRC,
- Silnik elektryczny, stopień ochrony IP68, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, kabel ekranowany ,
- Czujnik przecieku,
- Pompa bez płaszcza chłodzącego,
- Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: z węglika spiekanego,
- Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: z węglika spiekanego,

Wymagania projektowe dla krat:

- Krata zgrzebłowa z mechanicznym zgarnianiem skratek do ścieków komunalnych o przepustowości minimum 710 l/s
- Prześwit – 3 mm
- Kąt nachylenia 850
- Moc zainstalowana nie większa niż 2 kW
- Silnik napędowy:
 - - Napięcie: 400 V
 - - Częstotliwość: 50 Hz
 - - Typ ochrony: IP 65, II2GEx e T3

Nie dopuszcza się przewężenia kanału.

Zespół kraty musi składać się co najmniej z:

- Części cedzącej (prętów cedzących),
- Fartucha zrzutowego zintegrowanego z rynną zrzutową,
- Elementów zgarniających skratki,
- Łańcuchów napędowych z kompletem kół łańcuchowych,
- Silnika napędowego,
- Elektromechanicznej kontroli momentu obrotowego,
- Łożysk kół łańcuchowych,
- Górnego łożyska kołnierzowego,
- Dolnego bezobsługowego łożyska ceramicznego,



- Otworów rewizyjnych umożliwiających rozpięcie łańcucha od zewnętrznej strony kraty.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia zaproponowanego w projekcie mające kontakt ze ściekami/skratkami wykonane mają być ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304L (za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk) poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpieli kwaśnej. Łańcuchy wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 316L, rolki z tworzywa sztucznego.

Elementy zgnarniające zgrzebła wykonane z tworzywa.

Wraz z kratami należy w projekcie przewidzieć prasopłuczkę z wydzielonym zespołem płuczącym o następujących parametrach:

- Wydajność nominalna 1,2-2,4 m³/h z możliwością chwilowego zwiększenia do 4 m³/h
- Stopień odwodnienia skratek co najmniej 35% s.m
- Typ transportera skratek – ślimakowy
- Moc nominalna nie większa od 3 kW
- Woda płuczająca:
 - - Zapotrzebowanie na wodę na jeden cykl płukania - maks. 60 litrów
 - - Zapotrzebowanie chwilowe na wodę - ok.1 l/s
- Napęd prasopłuczki:
 - - moc: ok.3,0 kW
 - - Napięcie: 400 V
 - - Częstotliwość: 50 Hz
 - - Typ ochrony: IP 65, II2 GExell T3
- Napęd wirnika płuczącego:
 - Napięcie: 400V,
 - Częstotliwość: 50Hz,
 - Typ Ochrony: IP68, EExd II BT 4

Minimalne wyposażenie prasopłuczki:

- Rozdzielacz wody,
- Lej zasypowy,
- Rura wyrzutowa skratek,
- Lej zasypowy prasopłuczki.

Do transportu skratek zastosować przenośniki ślimakowe o następujących parametrach:

- Średnica ślimaka nie mniej niż 320 mm,
- Skok zwoju ślimaka 300mm,
- Szerokość koryta nie mniej niż 350mm,
- Długość przenośników i kąt ustawienia musi zapewniać transport skratek do prasopłuczki i do kontenera na skratki.



Instalacja musi być zabezpieczona przed przemarzaniem: miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć poprzez:

- montaż obudowy z blachy kwasoodpornej o grubości min. 0,5 mm, stal 1.4301,
- montaż kabla grzejnego, samoregulujący min.15/30W,
- montaż wełny mineralnej o grubości min. 5 cm,
- oraz montaż czujnika temperatury.

W ramach kontraktu należy dostarczyć dla tej instalacji 2 kontenery o pojemności co najmniej 15,0 m³ , max 20.0 m³ każdy. Kontener stalowy, hakowy z plandeką, zabezpieczony antykorozyjnie (malowanie),rolki pokryte gumą.

4.3. ZESPÓŁ KRAT I PIASKOWNIK

W obiekcie krat i piaskowników należy uwzględnić w projekcie, co najmniej:

- 1) Demontaż istniejących krat bębnowych o prześwicie 6mm, które już są wyeksploatowane.
- 2) Wymianę wszystkich elementów wykonanych ze stali czarnej na stal kwasoodporną
- 3) Naprawę powierzchni betonowych, ścian, sufitów, podłóg, podestów i schodów i posadzek.
- 4) Wykonanie prac ogólnobudowlanych dostosowujących obiekt do obowiązujących przepisów.
- 5) Wymianę istniejącego separatora piasku
- 6) Wymianę zgarniacza wraz z układem usuwania piasku oraz dostosowaniem piaskownika
 - należy przeprowadzić wymianę/usunięcie torowiska i wózka (zgarniacza),
 - wykonanie ze stali kwasoodpornej,
 - zmiana systemu prowadzenia kabla na system prowadzenia z wykorzystaniem e-prowadnika kablowego oraz standardowych rynien prowadzących wykonanych z stali kwasoodpornej
- 7) Wymianę dmuchaw do napowietrzania piaskownika. Wydajność nowych dmuchaw minimum 10,5 m³/min. Dmuchawy wyposażać w przetworniki częstotliwości. Układ sterowania musi zapewnić automatyczną regulację wydajności dmuchaw w zależności od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni.
- 8) Wymiana dmuchaw doprowadzających powietrze do pomp „Mamut”. Obecnie zastosowane są dmuchawy o wydajności 6,77 m³/h i sprężu 6,0 m H₂O. Wykonawca zweryfikuje te parametry i dobierze dmuchawy typu Roots’a, zapewniające optymalną pracę pomp „Mamut”, z wyposażeniem:
 - osłona dźwiękochłonna – wyciszenie pracy dmuchawy o min. 22 dBA,
 - falownik – do regulacji wydajności dmuchawy poprzez płynną zmianę obrotów silnika,
 - zawór odciążający – element odciążający sieć elektryczną przy rozruchu urządzenia,
 - tłumik reakcyjno - absorbcyjny – do eliminowanie zjawiska rezonansu w sieci sprężonego powietrza,
- 9) Zastosowanie schodów i pomostów z krat Wema (stal k.o. / kompozyt),



Wymagania odnośnie separatora piasku zamieszczono w części dotyczącej stanowiska przyjmowania piasku z czyszczenia kanalizacji

4.4. ROZDZIELACZ ŚCIEKÓW

W ramach rozbudowy i przebudowy rozdzielacza ścieków należy w projekcie przewidzieć:

- 1) wymianę wszystkich zastawek (8 szt) na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej z napędem ręcznym
- 2) czyszczenie hydromechanicznie powierzchni betonowych /korona, ściany, płyta denna/, wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości pow. betonowej dobranymi zaprawami siarczanoodpornymi.
- 3) wykonanie odpowiednio dobranych powłok chemooodporną na bazie zapraw siarczanoodpornych na koronie oraz ścianach wewnętrznych do głębokości -1,0m poniżej min. poziomu lustra ścieków. Zaprojektowane powłoki chemooodporne muszą mieć zagwarantowaną trwałość min. 10 lat.
- 4) Wymianę istniejących barierek ochronnych o wysokości 1,1m ze stali nierdzewnej 1.4301 (wg AISI: 304).
- 5) W miejscach przejść warunkowych istniejące łańcuszki stalowe zastąpić nierdzewnymi.

4.5. REAKTORY BIOLOGICZNE

W ramach prac związanych z renowacją reaktorów biologicznych należy w projekcie przewidzieć:

- 1) Opracowanie rozwiązania do równomiernego rozdziału ścieków na oba reaktory. Dopuszcza się możliwość regulacji dopływu do reaktorów (np. poprzez wymianę istniejących zastawek w komorze rozdziału KR-1 na zastawki przelewowe, regulacyjne z przelewem trójkątnym), lub na odpływie (przez montaż zastawek regulacyjnych na korytach odpływowych z komór denitryfikacji),
- 2) W związku z pracą reaktora biologicznego na niepełnej pojemności czynnej Wykonawca powinien przeprowadzić pomiar czynnej objętości komór. - inwentaryzację geodezyjną objętości zbiorników i ich wyniki wykorzysta jako wytyczne do dalszych obliczeń.
- 3) Opracowanie algorytmu sterowania procesami biologicznego oczyszczania w istniejącym reaktorze,
- 4) Czyszczenie hydromechanicznie powierzchni betonowych (korony, ściany, płyty dennej), wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i uzupełnienie ubytków i nieciągłości pow. betonowej dobranymi zaprawami siarczanoodpornymi.
- 5) Po wykonaniu prac naprawczych, założenie powłok chemooodpornych na bazie zapraw siarczanoodpornych na koronie oraz ścianach wewnętrznych do głębokości -1,0m poniżej min. poziomu lustra ścieków. Zaprojektowane powłoki chemooodporne muszą mieć zagwarantowaną trwałość min. 10 lat.
- 6) Wymianę istniejących barierek ochronnych na barierki o wysokości 1,1m ze stali nierdzewnej 1.4301 (wg AISI: 304) oraz wymianę odtworzenie i uzupełnienie innych elementów konstrukcyjnych i zabezpieczających.
- 7) Połączenie obu komór odpływowych z każdego reaktora w celu umożliwienia współpracy każdego reaktora z dowolnym osadnikiem wtórnym,



- 8) Wykonanie szczelnych przegród z zastawkami umożliwiającymi wyłączenie jednego reaktora, opróżnienie go na potrzebę remontu. W tym czasie należy kierować ścieki z czynnego reaktora poprzez obie komory odpływowe do obu osadników wtórnych,
- 9) Wymianę dyfuzorów napowietrzających na dyfuzory ceramiczne wraz z montażem instalacji dawkowania kwasu mrówkowego, – ilość dyfuzorów w każdym ciągu powinna zapewnić natlenienie całej ilości ścieków przy efektywności napowietrzania co najmniej 3,5 kg O₂/kWh, przy wyłączeniu drugiego reaktora.
- 10) Wymianę mieszadeł i pomp do recyrkulacji ścieków. Pompy do recyrkulacji ścieków muszą mieć wydajność regulowaną zapewniającą stopień recyrkulacji ścieków w granicach 200 – 800% średniego dopływu ścieków do oczyszczalni, zamontowane mieszadła muszą zapewnić wymieszanie całej zawartości reaktora przy wyłączonym napowietrzaniu,
- 11) Zamontowanie przewoźnej instalacji do dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego.

Wymagania dla projektowanych mieszadeł zatapialnych:

- siły mieszania zgodne z normą ISO 21630
- nie dopuszcza się mieszadeł szybkoobrotowych ; powyżej 1200 obr./min- dotyczy silnika
- dla mieszadeł średnio obrotowych: wirnik i obudowa mieszadła ze stali, co najmniej AISI 316L
- dla mieszadeł średnio obrotowych należy zastosować wirnik z samooczyszczającymi się łopatkami
- dla mieszadeł wolnoobrotowych: wirnik ma być wykonany z poliuretanu wzmacnianego włóknami szklanymi, profilowany o podwójnej krzywiznie, obudowa mieszadła z żeliwa grubościennego klasy min. GG25 zabezpieczona powłoką antykorozyjną zawierającą np. ester tlenku etylenu
- dla mieszadeł wolnoobrotowych – silnik zintegrowany (zabudowany w mieszadle) z przetwornicą częstotliwości, gwarantujący możliwość płynnej regulacji obrotów zależnie od wymagań technologicznych,
- w pompowni głównej; zbiornikach ścieków dowożonych; zbiorniki uśredniających/retencyjnych wymaga się zastosowania wirników utwardzonych do min. 60 HRC, wykonanych z żeliwa wysokochromowego klasy nie gorszej niż GJN-HB555(XCR23), z minimalną zawartością chromu 25%.
- uszczelnienie mechaniczne wału silnika wykonane z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki o gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- silnik mieszadeł powinien być silnikiem wielopunktowym dla mieszadeł średnioobrotowych, a z dwustopniową przekładnią – dla mieszadeł wolnoobrotowych , wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji H180oC ; IEC 85, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz
- prędkość obrotowa mieszadeł średnioobrotowych nie powinna przekraczać 720 obr/min,
- prędkość obrotowa mieszadeł wolnoobrotowych nie powinna przekraczać 30 obr/min



- silnik mieszadła powinien posiadać czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze 140 °C
- chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40 °C,
- prowadnice o przekroju 50x50x4 dla mieszadeł średnioobrotowych oraz 100x100x4 dla mieszadeł wolnoobrotowych z elementami mocowania górnego i dolnego w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min AISI 304
- przewód zasilający co najmniej 10 m długości
- powinny być zastosowane pompy/mieszadła tego samego producenta, które mają możliwości ich wspólnego serwisowanie w kraju.
- śruby łączące elementy składowe wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- śruby fundamentowe ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304
- prowadnice do mieszadeł wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy wykonany ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- wyciągarki do mieszadeł powinien być wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304.

Wymagania dla pomp/mieszadeł pompujących

Wymagania ogólne

Wydajność zainstalowanych pomp/mieszadeł pompujących powinna odpowiadać podanej w specyfikacji szczegółowej, z tolerancją +/- 5%.

Sprawność całkowita agregatów pompowych w najczęściej występującym punkcie pracy nie powinna być niższa niż:

- η_{co} najmniej 40% dla pomp osadu nadmiernego,
- η_{co} najmniej 70% dla pomp zatapialnych ścieków surowych; przewalowych,
- η_{co} najmniej 30% dla mieszadeł pompujących.

Pompy mają być pompami wirowymi, odśrodkowymi, o blokowej budowie,

- Jako komplet pompy rozumie się:
 - w instalacji zatapialnej - pompę z uchwytem ślizgowym i elementem sprzęgającym z kolanem wylotowym i podwójnymi prowadnicami,
 - w instalacji na sucho – pompę z kolanem wlotowym i z podstawą.
- pompy stosowane do ścieków i osadów mają posiadać dwa niezależne uszczelnienia mechaniczne, pracujące niezależnie od kierunku obrotów, pierścienie uszczelniające zewnętrzne wykonane z odpornego na korozję węgla wolframu. Uszczelnienie zewnętrzne chronione układem usuwającym cząstki mineralne,
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z wymiennym dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności,
- nie dopuszcza się stosowania wirników typu vortex (za wyjątkiem pompy pulpy piaskowej i cyrkulacji WKF) i wirników kanałowych zamkniętych,



- wirnik wykonany z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż GG25. Powierzchnie robocze wirnika utwardzone do min. 45 stopni HRC,
- na obiektach , gdzie może występować zawiesina mineralna tj. pompownia główna; zbiorniki ścieków dowożonych; zbiorniki uśredniające/retencyjne wymaga się zastosowania wirników utwardzonych do min. 60 HRC; wykonane z żeliwa wysokochromowego klasy nie gorszej niż GJN-HB555(XCR23), z minimalną zawartością chromu 25%. Nie dopuszcza się specjalnych powłok mineralnych,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej, jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki o gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika minimum H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- zastosować urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku lub bezolejowe,
- zastosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika lub w wydzielonej komorze inspekcyjnej (w przypadku pomp bezolejowych). Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku w komorach olejowych;
- silnik pompy posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40°C dla pomp do 7kW,
- chłodzenie silnika w instalacjach „na sucho” oraz na mokro powyżej 7kW odbywać się będzie przy zastosowaniu wewnętrznego systemu chłodzenia (płaszcz chłodzący), w którym ciecz chłodząca (roztwór glikolu) krąży wokół obudowy stojana za pośrednictwem pompy umieszczonej w uszczelnieniu pakietowym,
- w obiektach, gdzie jest wymagana stosować pompy w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z normami minimum EExd II BT3 oraz ATEX,
- przewód zasilający o długości dobranej do lokalizacji urządzenia, ekranowany przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (nie dotyczy pompy pulpy piaskowej),
- punkt pracy pompy zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora dobranymi przez projektanta,
- Wszystkie pompy i mieszadła pompujące powinny pochodzić, w miarę możliwości, od jednego producenta.



- śruby łączące elementy składowe pompy, ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- śruby fundamentowe ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- prowadnice do pomp w instalacjach zatapialnych wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy wykonany ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,
- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, owiercenia otworów kołnierza kolana do podłączenia z rurociągiem tłocznym wg DIN 2501 dla PN 16.

Wymagania projektowe w zakresie algorytmów systemu sterowania procesami biologicznego oczyszczania ścieków.

Poniżej podano ogólne założenia i wytyczne do algorytmu sterowania procesami biologicznego oczyszczania ścieków, który powinien być bazą do opracowania projektu systemu sterowania i kontroli pracą oczyszczalni:

Lp.	Nazwa algorytmu	Opis
	Praca komory beztlenowej (KB)	Praca ciągła mieszadeł. Pomiary potencjału Redox i temperatury.
	Praca komory denitryfikacji (KD)	Praca ciągła mieszadeł. Pomiary potencjału Redox i azotu azotanowego (N-NO ₃).
	Praca komory nitryfikacji (KN) i kontrola pracy całego bloku biologicznego	Pomiary O ₂ w poszczególnych strefach zapotrzebowania tlenu, oraz związków azotu N-NO ₃ , N-NH ₄ , Pog, zawiesiny na odpływie z każdego ciągu. Włączanie mieszadeł i wyłączanie rusztu napowietrzającego, lub odwrotnie przez operatora i automatycznie przez system w zależności od stężeń związków azotu
	Napowietrzanie	Sterowanie ilości powietrza położeniem zasuw regulacyjnych poszczególnych stref zapotrzebowania tlenu, na podstawie pomiaru stężenia N-NH ₄ i N-NO ₃ na wypływie z reaktorów. Przy przekroczeniu zadanej wartości N-NO ₃ wyłączenie napowietrzania. Operator musi mieć możliwość ustawienia w algorytmie ciągłej pracy mieszadeł, nawet przy włączonym napowietrzaniu. Wydajność dmuchaw sterowana na podstawie ciśnienia w rurociągu głównym. Wartość proporcji regulacyjnej stopnia otwarcia przepustnicy od wartości pomiarowej dla każdej z przepustnic strefy możliwe do ustawienia tylko z panelu operatorskiego. W przypadku awarii operator powinien mieć możliwość sterowania pracą jednego ciągu reaktora z wykorzystaniem pomiarów realizowanych w drugim reaktorze
	Regulacja ilości recyrkulatu - (recyrkulacja wewnętrzna ścieków)	Ilość regulowana na podstawie pomiaru azotanów N-NO ₃ na odpływie z komory denitryfikacji z ograniczaniem ilości od pomiaru Redox w komorze KD. Należy wprowadzić zabezpieczenie od granicznych wartości pomiarowych lub możliwość zablokowania



Lp.	Nazwa algorytmu	Opis
		odczytu pomiaru (funkcja HOLD) w celu uniknięcia nieprawidłowego sterowania w przypadku awarii pomiaru. Algorytm powinien wtedy uwzględnić zadaną wartość objętościową, w proporcji do ilości przyjmowanych ścieków.
	Regulacja ilości recyrkulatu - (recyrkulacja osadu)	Stopień recyrkulacji osadu uzależnić od wskazań sondy warstwy osadu w osadniku wtórnym oraz przepływu. Wskaźnikiem kontrolnym jest poziom Redox w KB. W przypadku wzrostu do poziomu 0 system musi ograniczyć recyrkulację osadu. Dodatkowo umożliwić operatorowi zadawanie wartości objętościowej, w proporcji do ilości przyjmowanych ścieków.
	Kontrola chemicznego strącania fosforu	W zależności od stężenia fosforu na wylocie z oczyszczalni.

Przyjęta zasada sterowania procesami biologicznego oczyszczania ścieków.

Na oczyszczalni ścieków sterowanie, jakością odpływu ma odbywać się poprzez kontrolę:

- wieku osadu,
- stężenia osadu w komorze osadu czynnego i stężenia tlenu w odpowiednich strefach komory osadu czynnego.
- Wielkość recyrkulacji,
- Ilości dozowanych środków chemicznych

Napowietrzanie ścieków

Regulację pracy dmuchaw zaprojektować poprzez utrzymywanie stałego ciśnienia w kolektorze tłocznym powietrza.

Dmuchawy mają być regulowane w taki sposób, aby w kolektorze panowało stałe ciśnienie. Każdy reaktor wyposażony będzie w strefach napowietrzanych w dwie sondy tlenowe współpracujące z przepustnicami regulacyjnymi umieszczonymi na rurociągach powietrza zasilających sekcje rusztów napowietrzających. Przepustnice regulacyjne będą umożliwiały doprowadzenie określonej ilości powietrza do rusztu w zależności do wskazań sond tlenowych. Algorytm sterowania pracą przepustnic uwzględniać będzie utrzymywanie możliwie najmniejszych oporów przesyłu powietrza. Nastawy sond tlenowych będą regulowane pomiarem azotu amonowego $N-NH_4$ i azotanów $N-NO_3$ na odpływie z reaktorów biologicznych a recyrkulacja wewnętrzna – stężeniem azotanów w komorze denitryfikacji lub potencjałem REDOX. W ten sposób reguluje się całkowity wydatek powietrza. Zmiana stopnia otwarcia przepustnicy powoduje zmianę ciśnienia w kolektorze zbiorczym powietrza. W kolektorze zamontowany jest ciśnieniowy przetwornik pomiarowy, który rejestruje ciśnienie i przekazuje sygnał 4...20mA do regulatora procesu, który reguluje pracę dmuchawach tak, by utrzymać w układzie stałe ciśnienie.

System regulacyjny dmuchaw powinien działać następująco:

- Dmuchawa nr 1 uruchamiana jest i pracuje do osiągnięcia zadanej wartości ciśnienia na kolektorze. Gdy zapotrzebowanie powietrza rośnie, ciśnienie w kolektorze maleje więc sterownik zwiększa wydajność dmuchawy do osiągnięcia wartości zadanej



ciśnienia. Przy dalszym wzroście zapotrzebowania dmuchawa nr 1 zmniejsza wydajność i uruchamia się dmuchawa 2, aż do osiągnięcia zadanego ciśnienia na kolektorze. Ostateczny algorytm pracy Projektant uzgodni z Zamawiającym.

- Przy malejącym zapotrzebowaniu powietrza, system regulacyjny pracuje w odwrotnej kolejności. Zasadniczą cechą tego systemu jest to, że wszystkie dmuchawy można regulować od 45% do 100%, lecz zawsze tylko jedną za każdym razem.
- Trzecia dmuchawa jest dmuchawą rezerwową, ale w algorytmie pracy stacji dmuchaw należy uwzględnić równą ilość godzin pracy każdej dmuchawy w roku.

Dyfuzory napowietrzające – wymagania projektowe:

- ilość dyfuzorów powinna być dobrana tak, aby zapewnić maksymalny wymagany transfer tlenu przy założeniu skierowania całości ścieków na jeden reaktor
- wykonanie materiałowe: korpus ceramiczny (kwarc/ żywica), wykonany, jako jednorodny (bez klejenia)
- długość: ok. 2 x 750 mm
- materiał połączenia elementów: stal AISI 316
- wydajność powietrza: min. ok. 2,5 – maks.ok.12,0 Nm³/h/m długości
- możliwość obciążenia powietrzem: do ok. 40 Nm³/h*m
- współczynnik transferu: min. 24 gO₂/Nm³/m głębokości
- strata ciśnienia na dyfuzorze: max. 20 mbar przy obciążeniu powietrzem dyfuzora ok. 8 Nm³/h*m dł
- regeneracja poprzez dawkowanie kwasu mrówkowego,
- inne:
 - powinny zapewnić długą żywotność,
 - powinny być odporne na przeciążenia,
 - powinny być odporne na wysoką temperaturę,
 - powinny być odporne na i działanie związków chemicznych takich jak rozpuszczalniki, alkohole,
 - węglowodory, chlorowcopochodne, itp.
 - powinny być przystosowane do okresowego wyłączenia napowietrzania.

Proces denitryfikacji

Podstawowym wskaźnikiem sterującym procesem denitryfikacji będzie stężenie azotu azotanowego N-NO₃ na wypływie z komory denitryfikacji oraz kontrolnie potencjał Redox w komorze denitryfikacji. Jeżeli NO₃ (na wylocie z bloku) >6g/m³ sygnał kontrolny zwiększa stopień recyrkulacji ścieków β (zakłada się prowadzenie recyrkulacji w zakresie 200 – 800% średniego dopływu ścieków do oczyszczalni) i zmniejsza ilość odprowadzanego osadu nadmiernego. Jeżeli stężenie potencjału Redox (w komorze denitryfikacji) ≥120mV - sygnał kontrolny zmniejsza wydajność mieszadeł pompujących recyrkulacji ścieków β.

Jeżeli w odpływie z sekcji denitryfikacji POR≥100 - alarm w dyspozytorni. Wszystkie wyżej podane wartości parametrów należy traktować, jako przykładowe i powinny być zapewniona możliwość ich edytowania.

Proces nityfikacji

Podstawowym wskaźnikiem sterującym procesem nityfikacji będzie stężenie azotu amonowego N-NH₄ na wypływie z reaktorów i O₂ w poszczególnych strefach komory nityfikacji.



Zadane stężenie tlenu należy uzależnić od aktualnie mierzonego stężenia N-NH₄. Im wyższe mierzone stężenie N-NH₄, tym wyższe stężenie tlenu rozpuszczonego winno być utrzymywane w reaktorze, przy czym przyjmuje się, że stężenie tlenu na poziomie 2-2,5 mg/dm³ jest stężeniem maksymalnym przy którym dostępność tlenu przestaje być czynnikiem limitującym proces nityfikacji. Algorytm sterowania uwzględnić będzie ograniczenie napowietrzania (do całkowitego wyłączenia włącznie) celem stworzenia w komorze nityfikacji warunków częściowo niedotlenionych. W algorytmie sterowania uwzględnić należy sumę mierzonego azotu N-NH₄ i N-NO_x na wypływie z reaktora.

4.6. STANOWISKO PRZYJMOWANIA I PŁUKANIA MATERIAŁU Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI MIEJSKIEJ.

MPWiK Leszno oprócz oczyszczalni ścieków w Henrykowie eksploatuje sieć kanalizacyjną Aglomeracji Leszczyńskiej. Czyszczenie kanałów odbywa się w dni robocze. Dwa razy dziennie od poniedziałku do piątku z kanalizacji usuwany jest muł z piaskiem w ilości 4-6 m³. Okresowo po awarii sieci wodociągowej do zagospodarowania pozostaje suchy piasek. Skład usuwanego materiału zależy od rodzaju czyszczonej kanalizacji. Z kanalizacji deszczowej usuwany jest w większości materiał nieorganiczny, z kanalizacji sanitarnej większość stanowią substancje organiczne i skratki, a z czyszczenia pompowni uzyskuje się w większości skratki.

Dla zagospodarowania wyżej opisanego odpadu zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska należy zaprojektować instalację zapewniającą jego oczyszczenie i pozyskanie czystego piasku, który może być wykorzystany do celów budowlanych (podsypka pod kanały, rurociągi itp.).

Na stanowisko kierowane będzie również pulpa z piaskownika.

Zaprojektowana instalacja do separacji i płukania piasku musi składać się z następujących urządzeń:

- Lej zasypowy z transporterem ślimakowym przykryty kratą,
- Separator bębnowy,
- Pompa pulpy piaskowej,
- Transporter ślimakowy,
- Separator płuczki piasku,
- System sterowania całą instalacją,
- Kontener do wywozu nieczystości, szt. 2, o poj. min. 15 m³ (nie więcej niż 20 m³) każdy. Kontener stalowy, hakowy z plandeką, zabezpieczony antykorozyjnie (malowanie), rolki pokryte gumą.

Lej zasypowy ze stali nierdzewnej o pojemności 16 m³ zamontowany ma być pod ziemią, umożliwiając zrzut zanieczyszczeń na kratę znajdującą się nad lejem. Na kracie zatrzymywane będą zanieczyszczenia grube o średnicy powyżej 15 cm, a zanieczyszczenia drobniejsze spadać będą do leja. Zanieczyszczenia z leja transportowane będą do separatora bębnowego. Oddzielone w separatorze zanieczyszczenia (o średnicy powyżej 10 mm) transportowane będą transporterem ślimakowym do kontenera. Zanieczyszczenia drobne (głównie piasek zanieczyszczony związkami organicznymi) podawany będzie pompą do separatora płuczki piasku. Wypłukany piasek odprowadzany będzie do kontenera.



Podziemny lej zasypowy z transporterem ślimakowym

W dnie zbiornika umieszczony musi być poziomy przenośnik ślimakowy do odprowadzenia odwodnionej dostawy do separatora bębnowego.

- Pojemność leja: 16 m³
- Średnica transportera: min. 350 mm
- Moc napędu transportera: nie więcej niż 1,5 kW

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzenie w roztworze kwasów.

W celu dodatkowego odwodnienia pulpy piaskowej w zbiorniku zainstalować sito z mechanizmem oczyszczającym o napędzie pneumatycznym.

Kompresor:

- Ciśnienie min. 10 bar
- Wydajność min. 180 l/min
- Napęd nie więcej niż 1,5kW

Układ płuczający:

- Częstotliwość płukania: 1 – 2 razy dziennie
- Czas trwania płukania: po 2-3 minuty z wydajnością 1 l/s przy ciśnieniu 2 bar
- Złączka typu Storz 1" (złącze strażackie z końcówką do węża)

Lej zasypowy przykryty ma być masywną kratą służącą m.in. do wstępnego oddzielenia bardzo dużych zanieczyszczeń.

- Prześwit: ok. 150 mm
- Ciężar: ok. 1100 kg

Separator bębnowy.

Separator bębnowy odbierający i separujący materiał doprowadzony z leja zasypowego powinien być zaprojektowany o parametrach:

- Średnica bębna: ok.1650 mm,
- Perforacja bębna: 10 mm,
- Wydajność: min. 4 m³/h – części stałe.

Bęben obrotowy wyposażony w prowadnice umieszczone na wewnętrznej powierzchni bębna odprowadzające odseparowany, wstępnie wyplukany i odsączony materiał o wielkości cząstek >10 mm.

Bęben wsparty na rolkach prowadzących.

Przekazanie napędu za pomocą łańcucha napędowego (moc napędu – nie więcej niż 4,0 kW).

Czyszczenie bębna – automatyczne przez wtrysk wody pod ciśnieniem po obu stronach powierzchni filtracyjnej. Dysza wewnątrz bębna.

Pompa pulpy piaskowej

Do pompowania pulpy piaskowej z separatora grubych części do separatora płuczki piasku wykorzystywana ma być pompa zatapialna z wirnikiem otwartym i korpusem pośrednim wykonanym z żeliwa utwardzanego. Specjalnie osłonięte uszczelnienie mechaniczne.

- Moc: nie więcej niż 5,5 kW
- Liczba obrotów n=1450 obr./min



Transporter ślimakowy

Transporter ślimakowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej. Transportujący oddzielone części stałe z separatora bębnowego do kontenera. Łopatki przenośnika o wzmocnionej konstrukcji.

- Średnica transportera: ok. 355 mm
- Długość ok.: L=10,0 m
- Kąt montażu; ok. 35°
- Moc napędu: nie więcej niż 1,5 kW

Separator płuczki piasku.

Projektowane urządzenie musi posiadać następujące elementy:

- komora wlotowa,
- kształtka przyspieszająca sedymentację piasku,
- przenośnik ślimakowy wałowy wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4307, dwustronnie łożyskowany,
- dwuramiennie mieszadło pulpy piaskowej,
- dysze płuczące pulpę przystosowane do płukania ściekami oczyszczonymi.
- miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku
- króćce do rozdzielonego odprowadzenia związków organicznych i wody popłucznej.

Parametry technologiczne projektowanego urządzenia:

- wydajność w przeliczeniu na pulpę piaskową: 16 l/s
- obciążenie piaskiem zanieczyszczonym: 3 t/h
- Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu: $\leq 3\%$ strat przy prażeniu
- Efektywność separacji: 95% (dla uziarnienia $\geq 0,2$ mm)
- Stopień odwodnienia piasku: nie mniej niż 85%

System sterowania dla układu oczyszczania piasku.

Szafa sterownicza zgodna ze standardami bezpieczeństwa obowiązującymi w Polsce (UE).

Stopień ochrony IP 55.

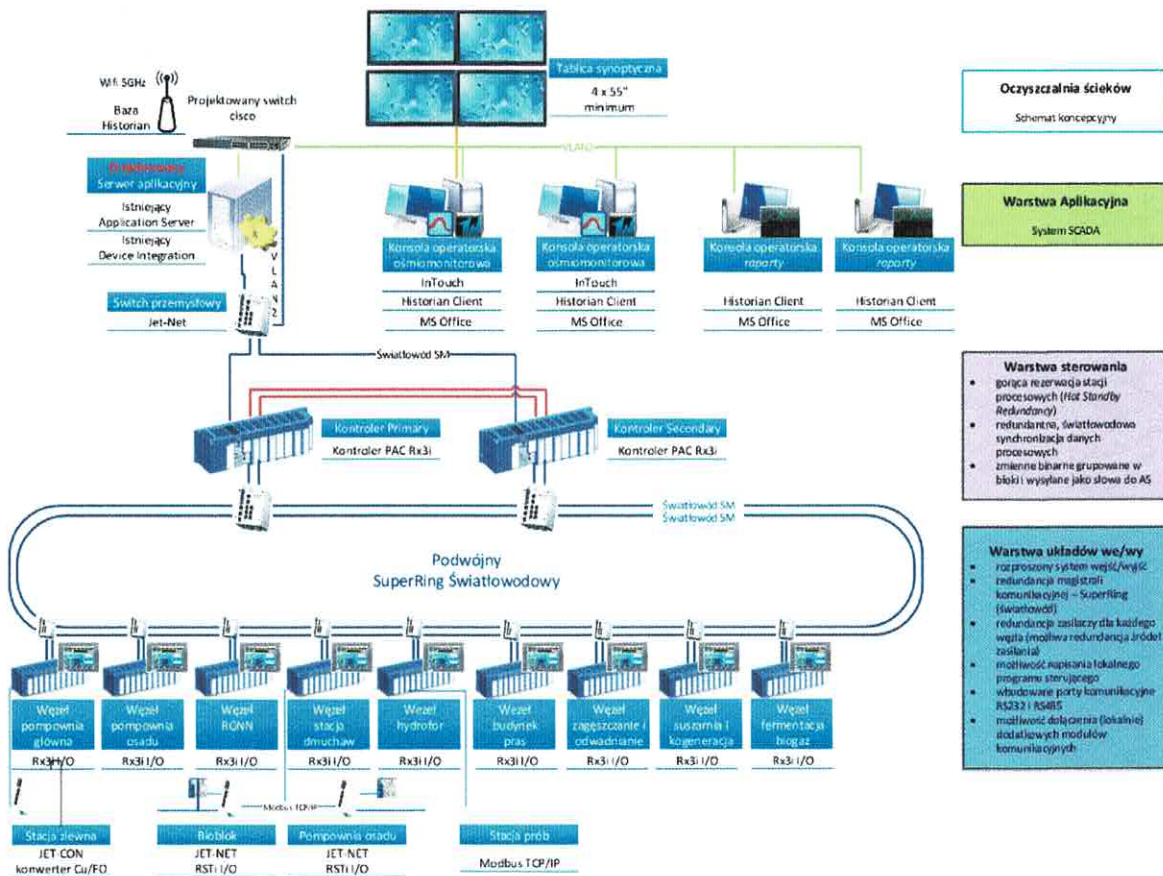
Wyposażenie szafy:

- Sterownik; System sterowania wpiąć do nowego systemu nadrzędnego. Komunikacja pomiędzy sterownikiem instalacji powinna się odbywać za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego Ethernet,
- Panel obsługowy,
- Zamykany wyłącznik główny,
- Wyłącznik samoczynny silnikowy,
- Wyłącznik przeciążeniowy silnika przy mechanicznym przeciążeniu urządzenia,
- Zabezpieczenia silników i elementów sterowania silnikami,
- Sterowanie separatorem bębnowym,
- Sterowanie transporterem ślimakowym,
- Sterowanie separatorem płuczki piasku,
- Licznik godzin pracy,
- Sygnał pracy / awarii,
- System komunikacji Ethernet.

Panel sterujący ogrzewany wewnątrz i wyposażony w termostat.

4.7. SYSTEM AKPIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE

W oparciu o przyjętą i zatwierdzoną w październiku 2012r. koncepcję automatyzacji MPWiK w Lesznie, mając na uwadze spójność systemu automatyki w Spółce oraz wdrożone już i modernizowane na jej podstawie systemy na obiektach a także posiadane licencje na oprogramowanie narzędziowe i przeszkolone służby techniczne należy do sterowania procesami na oczyszczalni ścieków zastosować urządzenia kompatybilne z istniejącymi. System sterowania zaprojektować w oparciu o poniższą koncepcję architektury systemu nadrzędnego sterowania oczyszczalnią:



Głównym aspektem bezpieczeństwa jest zastosowanie do sterowania instalacją oczyszczalni kontrolera redundantnego działającego w technologii Hot Standby Redundancy. Topologią systemu sterowania wykonać w oparciu o kasety wejść/wyjść oddalonych na bazie kontrolerów o specyfice I/O. Każda kasetka zlokalizowana w obrębie danego modułu technologicznego powinna posiadać lokalną logikę podtrzymującą lub bezpiecznie odstawiającą proces w przypadku utraty komunikacji z jednostką centralną. Cały system kaset wejść/wyjść oraz kontrolera ma pracować w redundantnej sieci Ethernet, działającej w technologii SuperRing, opartej o urządzenia sieciowe i wykorzystującą jako magistralę komunikacyjną sieć światłowodową. W procesie modernizacji i rozbudowy systemów sterowania należy wykorzystywać technologie związane z komunikacją przemysłową realizowane za pomocą protokołów transmisji: Profinet, Ethernet Modbus TCP/IP, , ewentualnie Modbus RTU. Poszczególne moduły technologiczne wyposażać w lokalne szafy



sterownicze z kasetami wejść/wyjść oddalonych należy wyposażyć w lokalne panele operatorskie o przekątnej 10" umożliwiające podgląd aktualnego stanu pracy z możliwością diagnostyki układu i jego parametryzacji.

W MPWiK w Lesznie pracuje zintegrowana z domeną MPWiK przemysłowa platforma systemowa, która integruje systemy automatyki w jeden spójny i jednorodny przemysłowy system informatyczny rejestrując dane pomiarowe pochodzące z rozproszonych obiektów oraz pozwalająca na zdalną kontrolę i nadzór nad obiektami. Część centralna systemu wizualizacji i sterowania SCADA zlokalizowana została w pomieszczeniu serwerowni na terenie Bazy MPWiK Leszno przy ulicy Lipowej 76A, natomiast na oczyszczalni będzie zainstalowany serwer aplikacyjny na którym zlokalizowana będzie logika systemu sterowania wraz programem komunikacyjnym do komunikacji z systemem sterowania oczyszczalni.

Wymaganym rozwiązaniem wizualizacji i sterowania na dyspozytorni oczyszczalni ścieków jest zaprojektowanie 4 ekranów wielkoformatowych z obrazem pracy całego etapu II wraz z uwzględnieniem etapu I (prasa osadowa) modernizacji oczyszczalni, podpiętych pod kartę wielomonitorową stacji operatorskiej zrealizowanej w I etapie. Dodatkowo w projekcie uwzględnić konieczność włączenia do systemu komputera kierownika i technologa poprzez wyspecyfikowanie dodatkowych dwóch licencji klienckich do analizy danych historycznych.

Serwer aplikacji będzie lokalnie realizował operacje logiczne obiektu, odciążając serwery znajdujące się na bazie MPWiK oraz dodatkowo będzie miał wbudowaną funkcjonalność lokalnego buforowania danych, w przypadku zaniku komunikacji z serwerem historii, a także możliwość automatycznego przesłania zbuforowanych danych do bazy i uzupełnienia brakujących danych historycznych w chwili przywrócenia komunikacji. Na serwerze zainstalowane będą drivery komunikacyjne do komunikacji ze sterownikami obiektowymi poprzez wydzieloną logicznie sieć VLAN3 oraz do komunikacji pomiędzy serwerami aplikacyjnymi i stacjami operatorskimi poprzez wydzieloną logicznie sieć SCADA - VLAN2.

W ramach etapu II zaprojektować zgodnie z poniższą koncepcją wymianę głównej szafy sterowniczej w budynku socjalno - technicznym, szafy sterownicze i zasilające pompowni głównej oraz reaktorów biologicznych i napowietrzania (w tym szafy zasilające sterownicze dmuchaw HV Turbo) oraz wszystkie lokalne szafki zasilające sterownicze. W projekcie uwzględnić wpięcie do systemu (zgodnie z powyższą koncepcją komunikację ze sterownikiem prasy i systemu transportu osadu (I etap) realizowaną poprzez sieć Ethernet TCP/IP z wykorzystaniem światłowodu SM.

Projekt musi uwzględniać również objęcie wizualizacją i archiwizacją zużycie mediów na potrzeby procesów realizowanych na poszczególnych obszarach technologicznych (pompownia, reaktor biologiczny, napowietrzanie). Pomiar energii elektrycznej z archiwizacją w systemie centralnym nadzoru energii elektrycznej zrealizować przy pomocy urządzeń kompatybilnych i zintegrowanych z działającym w Spółce systemem do kompleksowej analizy danych o zużyciu energii elektrycznej.

Wszystkie pomiary są pomiarami pośrednimi tzn. takimi w których aparatura pierwotna zabudowana jest bezpośrednio na obiekcie i dalej przekazywana do systemu cyfrowego. Zaprojektowana aparatura powinna być w modernizowanych i nowoprojektowanych obiektach jako aparatura z przetwornikami cyfrowymi i komunikacją cyfrową Profinet, Modbus TCP, Ethernet IP, Modbus RTU pomiędzy przetwornikiem a sterownikiem PLC, a w przypadku niemożliwości zastosowania przetworników cyfrowych dopuszcza się przetworniki zasilane z pętli prądowej 4..20mA.

Aparatura kontrolno-pomiarowa, siłowniki, falowniki, moduły sterujące napędami, analizatory sieci mają posiadać moduł komunikacyjny Ethernet podłączony do switchy w



szafach sterowniczych. Do stacji obiektowych podłączone zostaną również urządzenia technologiczne dostarczane z własnymi układami sterowania.

Urządzenia podłączone do systemu Ethernet Modbus TCP/IP mają zapewnić usługi dostępu przez stronę web dla utrzymania ruchu, oraz monitorowanie i dostarczanie informacji diagnostycznych w czasie rzeczywistym.

W pomieszczeniach w których występuje agresywne środowisko i podwyższona wilgotność należy stosować szczelne obudowy ze stali kwasoodpornej z oknem wziernikowym przez które będzie widoczny panel operatorski. Szafy ze sterownikami zasilane będą poprzez bezprzewodowe zasilacze UPS typu „On-Line”.

Zaprojektować rozbudowę systemu CCTV obejmującego monitorowanie obszarów objętych zakresem II etapu. System oparty o rozwiązania sieciowe (Ethernet) z protokołem TCP/IP z kamerami IP67 12VDC/PoE o rozdzielczości min. 4Mpx CMOS ze zmiennym obiektywem z motozoomem oraz oświetlaczem IR o zasięgu min. 60m. Rejestracja obrazu odbywać się będzie na rejestratorze sieciowym zamontowanym w szafie serwerowej zlokalizowanej w budynku socjalnego – pomieszczenie. Jako medium transmisyjne przewidzieć okablowanie FTP lub kable światłowodowe jednomodowe. Światłowody i skrętki prowadzić w rurach RHDPE w zaprojektowanej kanalizacji kablowej dla potrzeb teleinformatycznych i AKPiA. Na rozgałęzieniach oraz przy zmianie kierunku przebiegu trasy należy zastosować studzienki kablowe.

Trasy kablowe jako system korytek lub drabinek kablowych zaprojektować ze stali nierdzewnej. Wszystkie materiały do budowy tras kablowych muszą być w wykonaniu odpornym na korozyjne działanie środowiska oczyszczalni oraz promieniowanie UV, w tym również wkręty, śruby, nakrętki, opaski i wszystkie inne elementy mocujące.

Na wstępie projektu branży elektrycznej przeprowadzić audyt i obliczenia możliwości zastosowania istniejących kabli zasilających. Nowe kable zasilające projektować z żyłami miedzianymi, główne kable zasilające o izolacji z XLPE. Instalację w poszczególnych obiektach projektować kablami YKY 1 kV i przewodami YDY 750V.

Zaprojektować wymianę oświetlenia terenu, oświetlenia zewnętrznego oraz wewnętrznego obszarów objętych II etapem. Zaprojektować oprawy ze źródłami światła typu LED.

W ramach projektu wstępnego należy opracować także schematy koncepcyjne systemu AKPiA oraz zasilania i rozmieszczenia szaf sterowniczo – zasilających.

4.8. WAGA SAMOCHODOWA

Wagę samochodową, zaprojektować jako rozwiązanie którego głównymi elementami muszą być pomost wagi oraz czujniki tensometryczne. Przewiduje się obciążenie wagi max 60Mg i ważenia zestawu samochodowego o długości do 18 m.

Waga zaprojektowana w ciągu drogi dojazdowej, będzie wykorzystywana do ważenia pustego pojazdu przed wjazdem i z załadunkiem w drodze powrotnej (lub odwrotnie).

Wody opadowe z powierzchni wagi mają być odprowadzane do kanalizacji zakładowej i skierowane na początek oczyszczania.

Elektroniczna waga samochodowa najazdowa ma być zaprojektowana wg następujących wytycznych:

- wymiary pomostu 12 m x 3 m najazdowy - konstrukcja stalowa z żelbetową płytą jezdnią, bez burt, 2 segmenty, wysokość wagi – do 38 cm
- Najazdy: betonowe o długości 4 m i nachyleniu 8,5 %



- zakres ważenia do 60 t
- wyposażona w czytnik kart identyfikacyjnych,
- możliwość przekazywania danych do dyspozytorni (identyfikacja, waga)
- konstrukcja pomostu uniemożliwia jego przymarzanie do fundamentu w warunkach zimowych oraz umożliwia łatwe czyszczenie wagi bez potrzeby podnoszenia lub wyjmowania pomostu.
- Klasa dokładności III (do rozliczeń handlowych),
- Działka legalizacyjna i odczytowa 20 kg
- Temperatura pracy przetworników -40°C - +70°C
- Temperatura pracy miernika -20°C - +40°C
- Stopień ochrony przetworników IP68
- nie wymagająca okresowych przeglądów gwarancyjnych
- Zasilanie typowe gniazdko wtyczkowe 230 V, 50 Hz
- Pobór mocy do 500 W, w pełnej konfiguracji.

Waga będzie zlokalizowana w okolicy bramy gospodarczej. Aby zapewnić odpowiedni dojazd Wykonawca zaprojektuje i wykona rozbudowę w tym rejonie układu drogowego oczyszczalni.

5. WYMAGANIA PROJEKTOWE

5.1. INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

Wykonawca przed przystąpieniem do prac projektowych wykona inwentaryzację na potrzeby opracowania Dokumentacji Projektowej, wszystkich istniejących obiektów, które w ramach Kontraktu mają być wykorzystane, przebudowane, remontowane lub są związane z Robotami. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie danych takich elementów, jak: wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli, wyposażenie, itd.

5.2. ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Wykonawca opracuje Dokumentację Projektową obejmującą:

Projekt wstępny, określający podstawowe dane dla inwestycji, ze wskazaniem wybranych technologii oraz wyszczególnieniem głównych urządzeń i instalacji oraz wskazaniem Dostawców (w celu potwierdzenia zgodności z wymaganiami OPZ oraz ich ostatecznej akceptacji przez MPWiK w Lesznie).

Projekt Budowlany, pełnobrańowy, opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994r. i inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na Budowę oraz uzyska wszelkie niezbędne dokumenty i uzgodnienia.

Projekt organizacji Robót dla celów realizacji Robót na czynnym obiekcie. Dokumentacja opracowana będzie z uwzględnieniem planowanego zakresu robót, spodziewanych kolizji oraz sposobu ich rozwiązania w nawiązaniu do zminimalizowania przerw w działaniu instalacji.



Projekt wykonawczy dla celów realizacji Robót. Projekty techniczne wykonawcze stanowią będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również w Wymaganiach Zamawiającego. Projekty techniczne wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdego obiektu budowlanego.

Wykonawca wykona projekty wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji w zakresie:

- robót budowlanych dotyczących:
 - rozbiórek;
 - Robót ziemnych;
 - Robót konstrukcyjnych;
 - instalacji technologicznych;
 - instalacji elektrycznych i AKPiA;
 - sieci zewnętrznych technologicznych, sanitarnych, elektrycznych i AKPiA;
 - robót montażowych;
 - wykonania dróg dojazdowych do obiektów;
- wyposażenia w instalacje i urządzenia technologiczne;
- robót elektrycznych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki
- innych, niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania obiektów, jeśli będą wymagane.

Dokumentacja musi zawierać również STWIOR, kosztorysy inwestorskie i przedmiary robót. Koszt opracowania wszystkich dokumentacji wraz z kosztem uzyskania decyzji administracyjnych, uzgodnień ponosi Wykonawca.

5.3. FORMAT DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

5.3.1. Wydruki

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentacji Projektowej w znormalizowanym rozmiarze. Dopuszczalne są następujące rozmiary:

- A0 (841 mm x 1189 mm);
- A1 (594 mm x 841 mm);
- A2 (420 mm x 594 mm);
- A3 (297 mm x 420 mm);
- A4 (210 mm x 297 mm).

A4 – profil (wielokrotność A4, wysokość 297 mm) lub inne, na które Zamawiający wyrazi zgodę.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze formatu A4.

5.3.2. Dokumentacja w formie cyfrowej

Wersja cyfrowa Dokumentacji Projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:



- rysunki, schematy, diagramy, mapy – format rysunku wektorowego – DWG, DXF przekazane wraz z niezbędnymi stylami wydruku i odnośnikami;
- schematy (branża elektryczna i AKPiA) – DWG, DXF;
- opisy, zestawienia, specyfikacje – format plików tekstowych – DOC, DOCX lub RTF;
- format plików arkusza kalkulacyjnego – XLS lub XLSX;
- harmonogramy – format plików arkusza kalkulacyjnego – XLS lub CSV.

Oprócz dokumentacji w wersji edytowalnej przekazany zostanie komplet dokumentacji w formacie PDF.

Wersja cyfrowa dokumentacji projektowej (projekt wstępny, budowlany, wykonawczy, powykonawczy, itp., itd.) zostanie przekazana na dysku CD/DVD a w przypadku bardzo dużych ilości danych na dysku zewnętrznym SSD.

5.3.3. Liczba egzemplarzy

Przed wystąpieniem o decyzję pozwolenia na budowę, jeśli czynność ta będzie miała zastosowanie, Wykonawca musi uzyskać zatwierdzenie projektu budowlanego przez Zamawiającego.

Dokumentację Projektową Wykonawca dostarczy do zatwierdzenia Zamawiającemu w ilości 3 egz. wersji drukowanej i w wersji elektronicznej.

Docelowo Zamawiający wymaga dostarczenia:

- trzech egzemplarzy (wersja drukowana) projektu wstępnego oraz jednego egzemplarza w wersji elektronicznej;
- jednego opieczątowanego kompletu (2 szt.) projektu budowlanego zatwierdzonego przez organ wydający pozwolenie na budowę lub rozbiórkę oraz jeden egzemplarz w wersji elektronicznej. (Wykonawca winien wykonać 5 egzemplarzy projektu budowlanego)
- 4 egzemplarzy (wersja drukowana) dokumentacji wykonawczej zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz jednego egzemplarza w wersji elektronicznej;

5.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

5.4.1. Wymagania podstawowe

Wykonawca przyjmuje podane w OPZ wymagania Zamawiającego dotyczące zwymiarowania obiektów i urządzeń oraz innych wymagań szczegółowych oraz gwarantuje osiągnięcie wymagań zawartych w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ostateczne ustalenie, na podstawie podanych informacji, danych wyjściowych i założeń do projektowania.

Obiekty budowlane należy zaprojektować zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej oraz wytycznymi projektowania i realizacji sieci, przyłączy i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych MPWiK w Lesznie w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych, sanitarnych i zdrowotnych;
- ochrony środowiska;
- ochrony przed hałasem i drganiami;



- oszczędności energii;
- izolacyjności cieplnej przegród.

Należy zapewnić ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich. Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszym aktualnym praktykom inżynierskim. Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności tak, aby obiekty budowlane, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw.

Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane w systemie metrycznym.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy, braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego czy zostały one zaaprobowane przez Zamawiającego czy nie.

W procesie projektowania obiektów budowlanych (jeżeli dotyczy obiektów objętych niniejszym OPZ) należy uwzględnić warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określone w obowiązujących przepisach oraz pozostałe wymagania określone w wymaganiach wymienionych w poszczególnych tomach części opisowej OPZ.

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania Robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu Robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne, czy warunki klimatyczne.

5.4.2. Projektanci

Wykonawca zatrudni do projektowania Robót doświadczonych projektantów posiadających wymagane Prawem Budowlanym odpowiednie uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie wymaganej specjalności oraz kompetentny personel pomocniczy. Z uwagi na specyfikę inwestycji projektanci powinni w szczególności posiadać odpowiednie doświadczenie w zakresie projektowania instalacji technologicznych oczyszczalni ścieków.

5.4.3. Dokumentacja geologiczna

Wykonawca wykona odpowiednie badania i uzupełni dokumentację w niezbędnym wymaganym zakresie.

5.4.4. Projekt wstępny

Projekt wstępny będzie obejmował, co najmniej:

Część opisowa:

- określenie przedmiotu inwestycji i efektu jej realizacji,
- opis lokalizacji inwestycji z omówieniem charakterystyki terenu, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, urbanizacji,
- dane przyjęte za podstawę wymiarowania poszczególnych obiektów i instalacji technologicznych,



- opis procesu technologicznego,
- obliczenia niezbędne do udokumentowania zakresu inwestycji;
- zestawienie maszyn i urządzeń z podaniem parametrów technologicznych, typów i producentów;
- opis koncepcyjny ze schematem ideowym systemu AKPiA i schemat ideowy zasilania elektroenergetycznego,
- wykaz wskaźników zapotrzebowania na energię elektryczną, wodę, ciepło, paliwa, chemikalia;
- klasyfikację oraz sposób zagospodarowania odpadów;
- opis wpływu inwestycji na środowisko;
- wykaz stosowanych norm i przepisów.

Część graficzna:

- wstępny plan zagospodarowania na mapach do celów projektowych;
- koncepcyjne schematy technologiczne projektowanych ciągów technologicznych;
- rysunki projektowanych obiektów, rozmieszczenie podstawowych maszyn i urządzeń technologicznych (rzuty i przekroje).

W ramach projektu wstępnego należy opracować projekt zasilania w energię elektryczną terenu budowy dla prowadzenia robót.

5.4.5. Projekt budowlany

Wykonawca wykona Projekt budowlany, zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego. Przed wystąpieniem o pozwolenie na budowę Wykonawca musi uzyskać zatwierdzenie projektu budowlanego przez Zamawiającego. Wszelkie koszty dodatkowych egzemplarzy projektu związanych z uzgodnieniami, ponosi Wykonawca.

Wykonawca przygotowuje wszystkie inne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia i decyzje, w szczególności w zakresie:

- oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (jeżeli będą wymagane) wykorzystując posiadane decyzje lokalizacyjne i środowiskowe. W przypadku niezgodności realizowanego przedmiotu umowy z zapisami ww. decyzji Wykonawca w ramach niniejszej umowy podejmie działania zmierzające do zmiany ww. decyzji, przy czym działania te będą podstawą do sporządzenia stosownego aneksu do umowy wyłącznie w zakresie przedłużenia terminu jej realizacji, jeżeli wystąpi taka konieczność.
- pozwoleń na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii;
- zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej;
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej;
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy;
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (jeżeli będą wymagane);
- odstępstw od warunków technicznych;
- niezbędne dla zgodnego z prawem i skutecznego wystąpienia o pozwolenie na budowę.



5.4.6. Projekt wykonawczy

Projekt wykonawczy, obejmuje rysunki i opisy wszystkich elementów Robót. Projekt wykonawczy przedstawiać będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów

i będzie obejmował, co najmniej:

- w zakresie elementów konstrukcyjnych i budowlanych:
 - szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z wymiarami dla wszystkich konstrukcji wsporczych, urządzeń i wyposażenia (niezależnie od Projektu Budowlanego);
 - opis, obliczenia i rysunki zabezpieczenia wykopów na czas realizacji robót;
 - obliczenia i rysunki konstrukcyjne wraz z niezbędnymi wytycznymi montażowymi dla wszystkich konstrukcji;
 - szczegóły dotyczące zbrojenia konstrukcji żelbetowych z wykazami stali;
 - szczegóły dotyczące zabezpieczenia betonów i powierzchni betonowych;
 - rysunki i obliczenia prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych i stalowych;
 - opisy, specyfikacje ilościowo – jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i konstrukcji niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót;
- w zakresie montażu urządzeń:
 - rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile i widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie Urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących, ich wzajemne rozmieszczenie w planie i wysokościowe;
 - schematy technologiczne urządzeń, prezentujące ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i zależności technologiczne, w tym lokalizacje i parametry wszystkich mediów doprowadzanych i odprowadzanych, lokalizacje i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb automatyki i sterowania;
 - szczegółowe schematy, instrukcje i rysunki montażowe prezentujące sposób montażu, mocowania i kotwienia elementów konstrukcyjnych (fundamenty, konstrukcje wsporcze, zawiesia), wykazy materiałów montażowych;
 - projekt organizacji montażu i koniecznego sprzętu montażowego;
 - opisy, specyfikacje ilościowo – jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i urządzeń niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót, w tym w zakresie wyposażenia w sprzęt, oznakowania, środków ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie bhp i ochrony przeciwpożarowej:
 - wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową;
 - wykaz oznakowań i instrukcje ich lokalizacji i montażu;
 - treść wymaganych instrukcji bhp i ppoż.;
- w zakresie instalacji technologicznych, wodociągowych, kanalizacyjnych:
 - plan sytuacyjny rozmieszczenia instalacji/sieci zewnętrznych ze szczegółową lokalizacją (niezależnie od Projektu Budowlanego);
 - profile podłużne wszystkich rurociągów i kanałów;
 - rysunki i schematy szczegółów wyposażenia węzłów, ew. konstrukcji wsporczych i oporowych, punktów stałych, itp.;

- rysunki i schematy lokalizacji elementów przyłączeniowych aparatury sterowniczej i kontrolno-pomiarowej;
- rysunki, ew. obliczenia i wytyczne postępowania w przypadku wszystkich przejść w rejonach istniejącej infrastruktury, w tym dróg, rurociągów, kanałów, kabli i podłączeń do istniejących systemów rurociągów;
- ukształtowanie terenu oraz wszystkie prace pomocnicze związane z przywróceniem Terenu Budowy do stanu pierwotnego;
- opisy, specyfikacje ilościowo – jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i urządzeń niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót;
- obliczenia niezbędne dla wymiarowania, łącznie z określeniem warunków prób powykonawczych, w tym ciśnień próbnych, wydajności, itp.;
- szczegółowe wytyczne wraz z obliczeniami (jeżeli będzie to niezbędne) dotyczącymi technologii urządzeń istniejących i nowych biorących udział w projektowanym procesie;
- w zakresie instalacji elektrycznych:
 - obliczenia techniczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, doboru kabli, zabezpieczeń, zastosowanej aparatury itp.;
 - schematy jednobiegunowe dla poszczególnych rozdzielni;
 - dokumentacja prefabrykacyjna rozdzielni/skrzynek;
 - schematy rozwinięte sterowań (dla wszystkich odbiorów);
 - zestawienie dostarczanych materiałów montażowych;
 - dokumentację oświetlenia;
 - dokumentację instalacji odgromowej;
 - plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych;
 - tabele/rysunki powiązań kablowych;
 - plany i schematy kanalizacji kablowej i kabli w terenie;
 - plany sieci uziemiającej;
 - listę kabli;
 - opis techniczny;
- w zakresie AKPiA:
 - schematy technologiczno-pomiarowe (P&ID);
 - listę pomiarów;
 - schematy ideowe obwodów pomiarowych i sterowniczych z naniesionymi potencjałowymi numerami połączeń;
 - schemat systemu detekcji gazów niebezpiecznych;
 - dokumentację prefabrykacyjną szaf/skrzynek;
 - zestawienie dostarczanej aparatury i urządzeń;
 - zestawienie dostarczanych materiałów montażowych;
 - schemat/opis dla zabezpieczeń, blokad, układów automatycznej regulacji;
 - plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych;
 - listę kabli;
 - tabele/rysunki powiązań kablowych;
 - wytyczne automatyki, sterowania i wizualizacji dotyczące istniejącego i nowego systemu biorących udział w projektowanym procesie;



- algorytm sterowania wszystkimi istniejącymi urządzeniami biorącymi udział w procesie technologicznym dla programisty urządzeń programowalnych;
- rysunki obwodowe pętli pomiarowych;
- rozmieszczenie urządzeń obiektowych;
- zestawienie sygnałów i urządzeń;
- rysunki elewacji szaf;
- rysunki rozmieszczenia elementów w szafach;
- schematy szaf;
- schematy połączeń systemu SCADA;
- opis techniczny.

W przypadku schematów należy szczególną uwagę zwrócić na wzajemne adresowanie urządzeń: jeśli elementy urządzenia znajdują się na więcej niż w jednym schemacie (np. cewka i styki przekaźnika), należy zawsze umieścić odniesienie do numeru schematu zawierającego pozostałe elementy urządzenia. To samo dotyczy oznaczania przejść między schematami: należy zawsze adresować linie przechodzące przez więcej niż jeden schemat. Ponadto jeżeli będzie to konieczne: rysunki i obliczenia dotyczące Robót Tymczasowych, w szczególności: deskowań, rusztowań, obudów ścian wykopów, itp.

5.4.7. Uzgodnienia dokumentacji projektowej

Przed wystąpieniem o wydanie pozwolenia na budowę, pozwolenia na rozbiórkę lub zgłoszenia robót, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu - do uzgodnienia - wymaganą ilość egzemplarzy Projektu Budowlanego (opisy, obliczenia, rysunki i in.). Wykonawca winien także przedkładać Zamawiającemu - do informacji - wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia, itp. dokumenty, obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

Niezależnie od stanu prac projektowych związanych z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającego wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe, itp.. Dokumenty te podlegać będą zatwierdzeniu przez Zamawiającego, zgodnie z Warunkami Umowy.

5.4.8. Nadzory autorskie

Zamawiający wymaga od Wykonawcy sprawowania nadzoru autorskiego podczas realizacji robót budowlanych zgodnie z art. 20 ust. 2 pkt. 4 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r., poz. 1202 z późn.zm.) od dnia rozpoczęcia robót budowlanych do ich zakończenia i oddania do użytkowania celem stwierdzenia realizacji robót zgodnie z projektem, wyjaśnienia wątpliwości dotyczących projektu lub uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

