

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Przedmiot Zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej wraz z kosztorysem i specyfikacjami technicznymi dla zadania pn:

„Modernizacji części osadowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków ŁYNA w Olsztynie w zakresie instalacji termicznej hydrolizy i dezintegracji osadów”

II. Opis przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest wielobranżowy projekt modernizacji i rozbudowy części osadowej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków Łyna o instalację termicznej hydrolizy i dezintegracji osadów wraz z bilansem ilościowo-jakościowym osadów uwzględniającym stan obecny i przyszły rozwój aglomeracji Olsztyn.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać rozwiązania techniczno-technologiczne, które:

- oparte będą na termicznej hydrolizie i dezintegracji osadów oraz ich jednostopniowej fermentacji mezofilowej w temp. 35/40⁰ C
- zagwarantują pełną higienizację całej masy osadów powstałych w oczyszczalni i tym samym umożliwiają ich dalsze rolnicze wykorzystanie,
- nie będą w sposób negatywny oddziaływać na proces biologicznego oczyszczania ścieków (zminimalizować negatywny wpływ odcieków z procesu odwadniania osadów po hydrolizie).

Przyjęty proces termicznej hydrolizy i dezintegracji osadów (instalacja THP wraz z urządzeniami i instalacjami towarzyszącymi), będzie realizowany w nowym węźle osadowym, zlokalizowanym w pobliżu istniejącej siłowni.

Nowy system przeróbki osadów należy dobrać na podstawie obliczeń technologicznych, przy założeniu wzrostu ilości dopływających ścieków o 10% w stosunku do obecnych.

Należy zapewnić w pełni zautomatyzowane funkcjonowanie systemu z możliwością manualnego sterowania z poziomu dyspozytorni oraz bieżącym podglądem parametrów pracy na cyfrowym schemacie układu (system AKPiA).

Celem wprowadzenia procesu hydrolizy termicznej i dezintegracji osadów przed procesem fermentacji jest osiągnięcie następujących korzyści (w odniesieniu do aktualnie prowadzonego na oczyszczalni ŁYNA procesu fermentacji bez instalacji THP):

- znacznego zwiększenia stopnia konwersji substancji organicznych i stopnia stabilizacji osadu,
- znacznego zwiększenia produkcji biogazu i zielonej energii wskutek dezintegracji i hydrolizy osadu,
- uwolnienia osadu od organizmów chorobotwórczych (pełna dezynfekcja osadu, łącznie z formami przetrwalnikowymi),
- znacznego zwiększenia zdolności osadu do odwadniania po procesie fermentacji beztlenowej,

- znacznego zmniejszenia masy ustabilizowanego i odwodnionego osadu do dalszej przeróbki lub zagospodarowania.

III. Podstawowe założenia do projektu.

W zakresie technologii:

1. Parametry technologiczne niezbędne do doboru urządzeń oraz systemu sterowania należy wyliczyć na podstawie bilansu ilościowo jakościowego ścieków dopływających (ładunki) oraz parametrów technologicznych pracy oczyszczalni przy założeniu wzrostu ilości ścieków o 10% w stosunku do obecnych.
2. Procesowi termicznej hydrolizy i dezintegracji poddawane będą zagęszczone osady wstępne i nadmierne powstałe w procesie oczyszczania ścieków oraz dodatkowo osady dowożone z zewnątrz oczyszczalni.
3. Bilans osadów należy opracować na podstawie obecnych ilości wytwarzanych osadów oraz ilości osadów powstałych w wyniku dopływu zwiększonych ładunków zanieczyszczeń podanych w tabeli nr 6. Należy również oszacować i uzgodnić z Zamawiającym maksymalną ilość osadów dowożonych/tłuszczy do prowadzenia procesu kofermentacji.
4. W projekcie należy dokładnie zbilansować ładunki zanieczyszczeń w odciekach z procesu odwadniania osadów po THP (bogatych w związki azotu i fosforu), ocenić ich wpływ na proces biologicznego oczyszczania ścieków w ciągu głównym.
5. W celu zminimalizowania negatywnego oddziaływania w/w odcieków należy rozważyć wprowadzenie do ciągu technologicznego instalacji podczyszczającej odcieki przed ich wprowadzeniem do głównego strumienia ścieków co ma szczególne znaczenie w przypadku azotu, którego stężenie w odpływie z oczyszczalni już w tej chwili jest na poziomie przyszłej dopuszczalnej wartości równej 10 mg/l .
6. Przebudowa części osadowej będzie obejmowała następujące obiekty:
 - Część osadowa
 - pompownia osadu wstępnego, ob. nr 7,
 - fermenter, ob. nr 8,
 - zagęszczacze osadu wstępnego, ob. nr 9,
 - komory osadowe, ob. nr 10 i 21,
 - biofiltr, ob. nr 11,
 - pompownia osadu wstępnego zagęszczonego, ob. nr 12,
 - stacja separacji części pływających i tłuszczu, ob. nr 13,
 - pompownia odcieków LKT, ob. nr 47,
 - pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego, ob. nr 23,
 - pompownia wód spustowych i części pływających, ob. nr 25,
 - zbiornik retencyjny osadu nadmiernego, ob. nr 26,
 - budynek mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego, ob. nr 27 (obiekt nowy, projektowany),
 - punkt przyjęcia osadów zewnętrznych (obiekt nowy, projektowany),
 - zbiornik osadu mieszanego zagęszczonego (obiekt nowy, projektowany)

- stacja wstępnego odwadniania osadu ze zbiornikiem buforowym, (obiekt nowy, projektowany)
- budynek technologiczny, w którym zlokalizowano instalacje i urządzenia towarzyszące instalacji THP tj.: kocioł parowy, instalację do oczyszczania gazów procesowych oraz rozdzielnię elektryczną, (obiekt nowy, projektowany)
- instalacja termicznej hydrolizy i dezintegracji osadów, zwana dalej w skrócie THP, (obiekt nowy, projektowany)
- pompownia cyrkulacyjna i wymiennikownia przy ZKF nr 1 i 2, ob. nr 28
- ZKF obiekty nr 29.1 i 29.2
- pompownia osadu fermentowanego ob nr 33
- otwarte komory fermentacyjne (OBF1), ob. nr 34.1 (OBF2) ob. nr 34.2 obiekty bez zmian konstrukcyjnych służące jako zbiorniki retencyjne osadu
- otwarta komora fermentacyjna OBF3), 34.3 (obiekt bez zmian konstrukcyjnych służący jako zbiornik retencyjny osadu lub jako obiekt do innego przeznaczenia zaproponowanego w projekcie)
- pompownia osadu przefermentowanego, ob. nr 35
- komora elektrozasowy, ob. nr 36,
- zbiornik osadu przefermentowanego, ob. nr 37,
- stacja końcowego odwadniania osadu ob. nr 38
- kotłownia, ob. nr 39,
- pompownia odcieków, ob. nr 41,
- zbiornik retencyjny odcieków, ob. nr 42,
- stanowisko dozowania PIX, ob. nr 48,
- instalacja termicznej utylizacji osadów, ob. nr 51,
- pompownia wody technologicznej (obiekt nowy, projektowany),
- ujęcie własne wody,
- przewody technologiczne międzyobektowe, kable energetyczne, instalacja teletechniczna, drogi, place i chodniki związane z w/w projektowanymi obiektami.

Część biogazowa

- odwadniacze na sieci biogazowej przed odsiarczalnią biogazu (obiekt nowy, projektowany),
- odsiarczalnia biogazu, ob.nr 31 (obiekt nowy, projektowany),
- skruber (obiekt nowy, projektowany)
- zbiornik biogazu istniejący ob.nr 31
- drugi zbiornik biogazu (obiekt nowy identyczny, projektowany),
- pochodnia (obiekt nowy, projektowany),
- siłownia biogazowa ob. nr 40
- przewody technologiczne międzyobektowe, sieci elektro-energetyczne, AKPiA, drogi, place i chodniki związane z w/w projektowanymi obiektami.

- 1 Należy doprowadzić gaz ziemny do istniejącej kotłowni i w rejon nowego węzła osadowego THP.
- 2 Aby uzyskać bezpieczny sanitarnie osad, do jego rozcieńczania w procesie THP przyjąć wodę nieuzdatnioną z ujęcia własnego (zlecić badania wody). W tym celu należy doprowadzić wodę z własnego ujęcia PWiK Olsztyn w rejon nowego węzła osadowego THP.

- 3 Założyć wykorzystanie całej ilości powstającego biogazu do produkcji energii elektrycznej i ciepłej (agregaty kogeneracyjne). Energia elektryczna zostanie wykorzystana dla potrzeb oczyszczalni, a ciepło – do celów technologicznych tj. do podgrzewania osadu w procesie THP i podgrzewania ZKF – ów oraz do podgrzewania wody użytkowej i pomieszczeń oczyszczalni
- 4 Zaproponować nowe usytuowanie sterowni oczyszczalni ścieków (rozpatrzyć wariant przeniesienia pomieszczenia sterowni na piętro, w miejsce hali wymienników, a wymienniki zlokalizować na parterze w pomieszczeniu sterowni),
- 5 Zpierścieniować sieć wodociągową na oczyszczalni,
- 6 Dostosować układ komunikacyjny do nowych obiektów.
- 7 Dokonać ekspertyzy stanu wszystkich istniejących obiektów części osadowej pod kątem budowlano- konstrukcyjnym i zaproponować metodę ich renowacji/ naprawy.

W części zatytułowanej SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA przedstawiono charakterystykę procesu technologicznego, parametry pracy oczyszczalni oraz wskazano wymagania Zamawiającego dotyczące poszczególnych elementów projektu.

IV. Zakres dokumentacji projektowej

1. Pozyskanie danych wyjściowych do projektowania przy udziale Zamawiającego,
2. Opracowanie mapy do celów projektowych,
3. Opracowanie wstępnej koncepcji technologicznej do uzgodnienia z Zamawiającym,
4. Opracowanie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia niezbędnej do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a jeśli zajdzie taka potrzeba to również Raport o oddziaływaniu na środowisko ,
5. Projekt budowlano - architektoniczny wraz z dokumentami niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na budowę
6. Projekt zagospodarowania terenu lub działki
7. Projekt techniczny
8. Uzgodnienia i opinie dokumentacji z ZUD, PIS, BHP, P/Poż;
9. Przygotowanie wniosku do uzyskania pozwolenia na budowę,
10. Opracowanie projektu technicznego (br. technologiczna, sanitarna, architektoniczna, konstrukcyjna, drogowa, elektryczna i AKPiA),
11. Uzgodnienia międzybranżowe dokumentacji projektowej.

Dokumentacja projektowa musi spełniać wszelkie wymogi określone w Prawie Zamówień Publicznych w zakresie dotyczącym opisywania przedmiotu zamówienia. Zamawiający nie dopuszcza wskazywania w opracowanej Dokumentacji projektowej znaków towarowych, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, który charakteryzuje produkt lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę. Jedynym wyjątkiem od tej zasady jest przypadek, w którym wskazanie znaków towarowych, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, który charakteryzuje produkt lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jest uzasadniony specyfiką przedmiotu zamówienia i nie ma możliwości opisanie przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a Wykonawca uzyskał uprzednio pisemną zgodę na takie wskazanie przez Zamawiającego. W przypadku wyrażenia przez Zamawiającego pisemnej zgody na wskazanie znaków towarowych, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, Wykonawca jest zobowiązany opisać w dokumentacji specyfikę

powodującą konieczność takiego wskazania oraz wymagane jest wskazanie możliwości złożenia oferty równoważnej poprzez użycie wyrazu „lub równoważne” oraz załączenie minimalnych parametrów/wymagań równoważności (poziomu, którego osiągnięcie oznaczało będzie zaproponowanie rozwiązania równoważnego.

1. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót opracowane z uwzględnieniem podziału szczegółowego robót wg Wspólnego Słownika Zamówień oraz stosownymi rozporządzeniami.
Specyfikacje należy opracować dla każdego rodzaju robót objętego dokumentacją projektową.
2. Kosztorys inwestorski.
3. Przedmiar robót.
4. Informacje i wytyczne do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniające specyfikę przedmiotu zamówienia.
5. Inwentaryzacja i wycena zieleni – w przypadku potrzeby jej opracowania określonej właściwymi przepisami i uzgodnieniami. Opracowanie uzgodnić z Wydziałem Środowiska w Urzędzie Miasta w Olsztynie oraz uzyskać zgody właścicieli na wycinkę kolidującej zieleni.
6. Projekt nasadzeń kompensacyjnych – w przypadku potrzeby jego opracowania.
7. Wyniki badań geotechnicznych – w przypadku potrzeby ich opracowania w miejscach planowanych wykopów

Wykonawca zobowiązany jest:

- a) Wykonać dokumentację projektowo-kosztorysową;
- b) Służyć doradztwem technicznym w okresie poprzedzającym wyłonienie Wykonawcy robót budowlanych;
- c) Pełnić nadzór autorski w okresie realizacji inwestycji.

Przedmiot zamówienia należy opracować w formie dokumentacji standardowej (papierowej) oraz dodatkowo zapisać w wersji elektronicznej na płytach CD w następujący sposób:

- a) Dokumentacja w wersji papierowej przekazana protokółarnie:
 - projekt budowlano - architektoniczny — 4 egz.
 - projekt zagospodarowania terenu lub działki – 4 egz.
 - projekt techniczny – 4 egz.
 - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – 2 egz.
 - przedmiary robót – 2 egz.
 - informacje i wytyczne do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – 4 egz.
 - kosztorys inwestorski – 2 egz.
 - pozostałe opracowania – 4 egz.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać dodatkowe egzemplarze w przypadku gdy są one zatrzymywane przez instytucje uzgadniające/wydające decyzje administracyjne. Oryginały dokumentów (decyzji, uzgodnień, warunków technicznych) należy zamieścić w egzemplarzu nr 1, a w pozostałych egzemplarzach - kserokopie tych dokumentów potwierdzone przez Wykonawcę za zgodność z oryginałem.

Opracowania dokumentacji tworzącej komplet (projekt budowlano-architektoniczny, projekt zagospodarowania terenu lub działki, projekt techniczny, specyfikacje techniczne, przedmiary itp.) należy umieścić w ponumerowanych teczkach lub segregatorach. Teczki muszą zawierać spis opracowań wchodzących w komplet.

b) Dokumentacja w wersji elektronicznej:

płyta nr1

- dokumentację projektową (opisy, przedmiary, rysunki) zapisane w formacie pdf;
- decyzje, warunki techniczne, uzgodnienia (skany dokumentów) zapisane w formatach pdf ub jpg;
- kosztorys inwestorski umieszczony w wydzielonym folderze zapisany w formacie pdf.

płyta nr 2

- dokumenty tekstowe zapisane w formacie docx,
- dokumenty tekstowe z grafiką zapisane w formacie docx,
- pliki graficzne zapisane w formacie jpg lub gif,
- rysunki techniczne zapisane w formacie dxf, dwg,
- kalkulacje, kosztorysy zapisane w formacie xls,
- przedmiary robót zapisane w formacie xls,
- kosztorysy, kalkulacje sporządzone w programie kosztorysowym zapisane w formacie ATH.

Kosztorys inwestorski i kalkulacje cen umieścić w wydzielonym folderze.

Projekt musi uwzględniać przebudowę lub zabezpieczenie istniejących sieci oraz urządzeń podziemnych i nadziemnych kolidujących z projektowanymi urządzeniami.

Projekt powinien zawierać oświadczenia – zgody właścicieli lub władających gruntami na prowadzenie robót budowlanych wraz z klauzulą informacyjną o przetwarzaniu danych osobowych zgodnie RODO.

V. Dodatkowe informacje.

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt winien uzyskać warunki techniczne, wszystkie uzgodnienia, decyzje administracyjne i materiały niezbędne do wykonania opracowania i dokonać inwentaryzacji istniejących obiektów w zakresie niezbędnym do wykonania projektu.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za rozwiązania zaproponowane w dokumentacji projektowej.

Dokumentacja powinna zawierać niezbędne uzgodnienia i dokumenty formalne wymagane do realizacji robót budowlanych w tym warunki techniczne określające wymagania dotyczące projektowanych instalacji. Po podpisaniu umowy, Wykonawca otrzyma stosowne pełnomocnictwo umożliwiające podejmowanie działań w imieniu i na rzecz Zamawiającego.

Zamawiający wymaga zapoznania się z obiektem i terenem robót przed złożeniem oferty. Wykonawca ma obowiązek uzgadniania z Zamawiającym wszelkich zaproponowanych rozwiązań w projekcie na każdym etapie jego realizacji.

VI — Termin wykonania zamówienia

Wymagany termin wykonania zamówienia: do 30.04.2022 r.

- 20 % wynagrodzenia netto - Zamawiający zapłaci Wykonawcy po uzgodnieniu koncepcji technologicznej, opracowaniu i złożeniu Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia i podpisaniu stosownego protokołu zdawczo odbiorczego;
- 20 % wynagrodzenia netto - Zamawiający zapłaci Wykonawcy po przekazaniu do uzgodnienia projektu budowlanego branży technologicznej,
- 35 % wynagrodzenia netto, Zamawiający zapłaci Wykonawcy po uzgodnieniu kompletnych projektów wykonawczych wszystkich branż i podpisaniu stosownego protokołu zdawczo-odbiorczego;
- 25 % wynagrodzenia netto - Zamawiający zapłaci Wykonawcy po uzgodnieniu STWIORB, przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego wraz z prawomocną decyzją o pozwoleniu na budowę i podpisaniu stosownego protokołu zdawczo-odbiorczego.

VII — Warunki udziału w postępowaniu

O udzielenie zamówienia ubiegać się mogą Wykonawcy, którzy spełniają warunki :

- 1) posiadają uprawnienia niezbędne do wykonania określonych w przedmiocie zamówienia prac i czynności
- 2) posiadają niezbędną wiedzę i doświadczenie w zakresie projektowania technologii oczyszczania ścieków, w tym części osadowej potwierdzone odpowiednimi uprawnieniami
- 3) dysponują odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania zamówienia;
- 4) posiadają niezbędną wiedzę i doświadczenie w zakresie projektowania technologii termicznej hydrolizy i dezintegracji osadów umożliwiające realizację zamówienia tj.:
 - a) w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy - w tym okresie, wykonał w sposób należyty i prawidłowo co najmniej dwa zadania, z których każde obejmowało swoim zakresem opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlany i wykonawczy) budowy/rozbudowy/przebudowy części osadowej oczyszczalni ścieków o przepustowości średniodobowej min 20 000 m³/d, lub RLM min 200 000 RLM każda, na podstawie której wydane zostało pozwolenie na budowę. Dokumentacja projektowa winna obejmować swym zakresem co najmniej zamknięte komory fermentacyjne z maszynownią komór ferementacyjnych i stacją kogeneratorów,
 - b) w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy - w tym okresie, wykonał należycie co najmniej jedno zadanie, z których każde obejmowało swoim zakresem opracowanie projektu bądź koncepcji technologicznej instalację hydrolizy termiczno-ciśnieniowej osadów na oczyszczalni ścieków o przepustowości średniodobowej min 20 000 m³/d, lub RLM min 200 000 RLM każda. Przez hydrolizę termiczno-ciśnieniową osadów Zamawiający rozumie – technologię procesu zachodzącą w temperaturze powyżej 130 °C.

VI. Kryteria wyboru oferenta:

Cena – waga 100 %

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków „Łyna” zlokalizowana jest w Olsztynie, ul. Leśna 10 -173 Olsztyn. Oczyszczalnia zajmuje głównie działkę nr 2/1 położoną w jednostce ewidencyjnej 286201_1, obręb 156 Olsztyn. Działka ta należy do Inwestora (PWIK Sp. z o.o. Olsztyn). Przedmiotowa inwestycja zawiera się w obrębie tej działki i dotyczy części osadowej oczyszczalni i biogazowo – energetycznej.

Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków w Olsztynie po rozbudowie, zmianie technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadu została oddana do użytku w 2004 roku. Do chwili obecnej tj. 2020 roku wykonano niewielkie modernizacje niektórych obiektów, które nie zmieniły procesu technologicznego oczyszczalni ścieków. RLM Oczyszczalni wynosi 360 000. Średniodobowy przepływ rzeczywisty $Q = 39\,600\text{ m}^3/\text{d}$.

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki komunalne czyli mieszanina ścieków bytowych i przemysłowych z miasta Olsztyna i okolicznych gmin. Ścieki przemysłowe stanowią zaledwie 4 % ścieków surowych.

Oczyszczalnia ścieków składa się z części mechanicznej, biologicznej osadowej i biogazowo – energetycznej. Produkowany w zamkniętych komorach fermentacyjnych biogaz wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej.

Na terenie oczyszczalni zlokalizowana jest Instalacja Termicznej Przeróbki Osadów (suszarnia i spalarnia) z której odcieki odprowadzane są za pośrednictwem zbiornika retencyjnego odcieków do głównego strumienia ścieków surowych.

Część mechaniczna oczyszczalni ścieków

Część mechaniczna oczyszczalni ścieków składa się z:

- punktu zlewnego ścieków dowożonych,
- budynku krat, ob. nr 1,
- 3 piaskowników poziomych, ob. nr 2,
- pompowni piasku, ob. nr 3,
- koryt pomiarowych ścieków surowych, ob. nr 4,
- komory rozdziału przed osadnikami wstępnymi ob. nr 5
- 2 osadników wstępnych, ob. nr 6,

Ścieki surowe dopływają do oczyszczalni kolektorem o średnicy DN 1200 m. Pierwszym obiektem oczyszczalni jest budynek krat z trzema kratami schodkowymi, gęstymi o prześwicie 3 mm i jedną awaryjną ręczną o prześwicie 10 mm. Wydzielane w procesie cedzenia skratki kierowane są do prasopłuczki, gdzie podlegają płukaniu, odwadnianiu i

prasowaniu. Pozbawione skrutek ścieki przepływają do trzech piaskowników poziomych, a usuwany w nich piasek pompowany jest do dwóch separatorów zintegrowanych z płuczkami piasku.. Z piaskowników ścieki przepływają następnie do osadników wstępnych, skąd kierowane są do części biologicznej oczyszczalni, składającej się komory rozdzielczej zablokowanej z komorą predenitryfikacji osadu i komorą defosfatacji, pięciu reaktorów biologicznych i trzech osadników wtórnych.

Obecnie pracuje tylko jeden osadnik wstępny, a drugi spełnia rolę zbiornika retencyjnego w czasie intensywnych opadów deszczu. Ponadto z częścią mechaniczną bezpośrednio powiązany jest węzeł produkcji lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) z osadu wstępnego.

Przed budynkiem krat do głównego przepływu ścieków doprowadzane są odcieki z zagęszczarek osadu nadmiernego, pras odwadniających osad i spalarni w okresie jej pracy.

Część biologiczna oczyszczalni ścieków

Część biologiczna oczyszczalni ścieków składa się z:

- komory denitryfikacji wstępnej osadu recyrkulowanego ob. nr 15n
- komory beztlenowej, defosfatacji ob. nr 16n
- komory rozdziału przed reaktorami biologicznymi ob.nr 17
- 5 wielofunkcyjnych reaktorów biologicznych ob. nr: RB 18.1m (18.1.1m, 18.1.2m, 18.1.3m), 18.2n i 18.3n.
- komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi ob. nr 19
- 3 osadników wtórnych ob.nr 20
- stacji dozowania koagulantu PIX ob.nr 20
- koryta pomiarowego ścieków oczyszczonych ob.nr 20

Proces oczyszczania zapewnia biologiczne oczyszczenie ścieków, oparte na: biologicznej defosfatacji (bardzo rzadko okresowo wspomaganą chemicznym strącaniem fosforu), biologicznej nityfikacji i denitryfikacji. Reaktory biologiczne pracują w systemie denitryfikacji symultanicznej.

Ścieki oczyszczone odprowadzane są kanałem odpływowym do odbiornika– rzeki Łyny. Na kanale zainstalowane jest koryto pomiarowe wraz z przepływomierzem, służące do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków.

Ścieki oczyszczone spełniają wymagania pozwolenia wodnoprawnego dla oczyszczalni wydane w 2015 roku.

Część osadowa oczyszczalni ścieków

W skład części osadowej wchodzi następujące obiekty:

- pompownia osadu wstępnego, ob. nr 7,
- fermenter, ob. nr 8,
- 2 zagęszczacze osadu wstępnego, ob. nr 9,
- komory osadowe, ob. nr 10 i 21,
- biofiltr, ob. nr 11,
- pompownia osadu zagęszczonego, ob. nr 12,
- stacja separacji części pływających i tłuszczu, ob. nr 13,
- pompownia odcieków LKT, ob. nr 47,
- pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego, ob. nr 23,
- pompownia wód spustowych i części pływających, ob. nr 25,

- zbiornik retencyjny osadu nadmiernego, ob. nr 26,
- budynek mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego, ob. nr 27,
- pompownia cyrkulacyjna ZKF, ob. nr 28,
- 2 zamknięte komory fermentacyjne (ZKF), ob. nr 29,
- pompownia osadu fermentującego, ob. nr 33,
- 3 otwarte baseny fermentacyjne (OBF), ob. nr 34,
- pompownia osadu przefermentowanego, ob. nr 35,
- komora elektrozasowy, ob. nr 36,
- zbiornik osadu przefermentowanego, ob. nr 37,
- stacja odwadniania osadu, ob. nr 38,
- pompownia odcieków, ob. nr 41,
- zbiornik retencyjny odcieków, ob. nr 42,
- stanowisko dozowania PIX, ob. nr 48,
- instalacja termicznej utylizacji osadów, ob. nr 51,
- 2 wiaty na popiół, ob. nr 52,
- magazyn reagentów, ob. nr 53

Osad z osadników wstępnych tłoczony jest do fermentera, skąd odpływa do dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych. Wstępnie przefermentowany i zagęszczony osad pompowany jest następnie do dwóch zamkniętych komór fermentacyjnych (ZKF), a zdekantowana woda nadosadowa zawracana jest na początek części biologicznej oczyszczalni. Osad nadmierny kierowany jest do stacji mechanicznego zagęszczania i po zagęszczeniu pompowany do ZKF. Z ZKF osad podawany jest do trzech otwartych basenów fermentacyjnych (OBF), w których zachodzi jego dofermentowanie, odgazowanie i zagęszczenie. Z OBF osad odprowadzany jest, poprzez zbiornik osadu przefermentowanego, do stacji odwadniania, gdzie jest odwadniany na dwóch działających naprzemiennie prasach filtracyjnych. Większość odwodnionego (ok. 90 %) kierowana jest systemem przenośników bezpośrednio na środki transportu. Pozostała część osadu, w ilości ok. 10 %, poddawana jest procesowi suszenia i spalania. Odcieki z pras kierowane są do zbiornika wód odciekowych i dalej do kolektora dopływowego do oczyszczalni.

Część biogazowo - energetyczna

Część biogazowo – energetyczna składa się z:

- stacji odsiarczania biogazu, ob. nr 30,
- zbiornika biogazu, ob. nr 31,
- pochodni, ob. nr 32,
- kotłowni, ob. nr 39,
- siłowni biogazowej (3 jednostki kogeneracyjne), ob. nr 40,

Zespoły kogeneracyjne wykorzystują produkowany na oczyszczalni biogaz do produkcji energii elektrycznej. Wyprodukowana energia elektryczna wykorzystywana jest na potrzeby oczyszczalni ścieków, zmniejszając ilość energii zakupywanej z sieci energetycznej. dodatkowym źródłem ciepła są agregaty prądotwórcze są również dodatkowym źródłem ciepła Podstawowym źródłem ciepła jest kotłownia wyposażona w trzy kotły gazowo-olejowe zasilane paliwem podstawowym, jakim jest biogaz. Dodatkowym źródłem ciepła są agregaty prądotwórcze. Ciepło z kotłowni i agregatów wykorzystywane jest

do celów technologicznych (podgrzewanie ZKF – ów) oraz podgrzewania wody w systemach CO i CWU.

Na oczyszczalni zainstalowane są 3 jednostki kogeneracyjne

- Generator G1 – moc elektryczna 200 kW, moc cieplna 338 kW
- Generator G2 – moc elektryczna 200 kW, moc cieplna 338 kW
- Generator G3 – moc elektryczna 252 kW, moc cieplna 326 kW

Obecnie w ramach inwestycji pn. „Modernizacja systemu dystrybucji ciepła na Oczyszczalni Ścieków ŁYNA w Olsztynie wraz z robotami towarzyszącymi” wymieniane są stare jednostki G1 i G2 na dwie nowe o parametrach jednej : moc elektryczna 210-240 kW, moc cieplna 220-270 kW.

Sterowanie

Na Oczyszczalni zainstalowane są sterowniki główne GE Fanuc serii RX3i odpowiadające za system sterowania oraz monitorowania parametrów technologicznych poszczególnych procesów. System komunikacji pomiędzy poszczególnymi układami oparty jest o protokół komunikacyjny Profibus. Komunikacja pomiędzy poszczególnymi głównymi sterownikami realizowana jest po światłowodzie. Wizualizacja oparta na systemie Wonderware InTouch.

3. Obowiązujące pozwolenie wodnoprawne.

W obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym dla Oczyszczalni Ścieków „Łyna” nie określono dopuszczalnych wartości stężeń zanieczyszczeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń, lecz stopień ich minimalnej redukcji. Aktualne pozwolenie obowiązuje do końca 2024 roku.

Tab. nr 1 Jakość ścieków oczyszczonych wg aktualnego pozwolenia wodnoprawnego

Parametr	Jednostki	Wielkość
BZT ₅	% redukcji	90%
ChZT	% redukcji	75%
Zawiesina ogólna	% redukcji	90%
Azot ogólny	% redukcji	70%
Fosfor ogólny	% redukcji	80%

II. Założenia projektowe

Przedstawione poniżej założenia oraz obliczenia parametrów technologicznych uwzględniają przyjęte założenia – wzrost ilości dopływających ścieków o 10 % w stosunku do obecnych i mają stanowić wytyczne do doboru nowego układu.

UWAGA. *Przed przystąpieniem do projektowania należy dokonać weryfikacji poniższych danych.*

1. Parametry technologiczne

1.1 Charakterystyczne przepływy ścieków.

Obliczone wartości przedstawiono w tabeli nr 2.

Tab. nr 2. Charakterystyczne dopływy ścieków do oczyszczalni uwzględniające wzrost ilości ścieków o 10 %.

Parametr	Jednostki	Wielkość
Przepływ średni dobowy $Q_{d\text{sr}}$ (jako 85% percentyl)	m ³ /d	46 200
Przepływ maksymalny dobowy $Q_{d\text{max}}$	m ³ /d	50 000
Przepływ średni godzinowy $Q_{h\text{sr}}$	m ³ /h	1 925
Przepływ miarodajny (18h) $Q_{m(18)}$	m ³ /h	2 570
Przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie suchej $Q_{h\text{maxs}}$	m ³ /h	3 100
Przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie deszczowej $Q_{h\text{maxd}}$	m ³ /h	5 000
Przepływ ekstremalny godzinowy w pogodzie deszczowej $Q_{h\text{maxd}}$	m ³ /h	8 500

1.2 Jakość ścieków surowych.

Stężenia zanieczyszczeń należy przyjąć jak w ściekach obecnie dopływających do oczyszczalni. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych i po osadnikach wstępnych przedstawiają się następująco:

Tab. nr 3. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych (ścieki miejskie i wszystkie odcieki)

Parametr	Jednostki	Wielkość
BZT ₅	mgO ₂ /l	525
ChZT	mgO ₂ /l	1040
ChZT sączoney	mgO ₂ /l	300
Zawiesina ogólna	mg/l	450
Azot amonowy	mgN/l	77
Azot ogólny	mgN/l	100
Fosfor ogólny	mgP/l	17

Tab. nr 4. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach po osadnikach wstępnych

Parametr	Jednostki	Wielkość
BZT ₅	mgO ₂ /l	320
ChZT	mgO ₂ /l	675
ChZT sączoney	mgO ₂ /l	295
Zawiesina ogólna	mg/l	200
Azot amonowy	mgN/l	74
Azot ogólny	mgN/l	100
Fosfor ogólny	mgP/l	14

1.3 Jakość ścieków oczyszczonych wg przewidywanego nowego pozwolenia wodnoprawnego od 2025 roku.

Zgodnie z nową ustawą Prawo Wodne z dnia 20.07.2017 r. (Dz. U. 2017 poz.1566) pozwolenie wodnoprawne dla oczyszczalni ścieków „Łyna” w Olsztynie będzie określać najwyższe dopuszczalne wartości zanieczyszczeń, a nie minimalny stopień redukcji zanieczyszczeń. Spodziewane dopuszczalne maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych przedstawiono poniżej w tabeli.

Tab. nr 5. Jakość ścieków oczyszczonych wg nowego pozwolenia wodnoprawnego od 2025 roku

Parametr	Jednostki	Wielkość
BZT ₅	mgO ₂ /l	15
ChZT	mgO ₂ /l	125
Zawiesina ogólna	mg/l	35
Azot ogólny	mgN/l	10
Fosfor ogólny	mgP/l	1

1.4 Wyniki obliczeń i charakterystyczne parametry technologiczne.

Przedstawione powyżej założenia stanowią podstawę do obliczenia ładunków zanieczyszczeń i parametrów technologicznych, które należy uwzględnić w projekcie.

Tab. nr 6. Podstawowe parametry technologiczne

Parametr	Jednostki	Wyniki
Przepływy		
Q _{dśr} (85% ercentyl)	m ³ /d	46 200
Q _{hśr}	m ³ /h	1 925
Q _{miarodajny 18h}	m ³ /h	2 570
Q _{hmax} (pog. sucha)	m ³ /h	3 100
Q _{hmax} (pog. deszcz.)	m ³ /h	5 000
Q _{hmax} extremalny(pog. deszcz.)	m ³ /h	8 500
Stężenia w ściekach surowych zmieszanych (ścieki miejskie, odcieki z odwadniania osadu, odcieki z suszarni i spalarni)		
BZT ₅	mgO ₂ /l	525
ChZT	mgO ₂ /l	1 040
ChZT _{sączony}	mgO ₂ /l	300
Zawiesina ogólna	mg/l	450
Azot amonowy	mgN/l	77
Azot ogólny	mgN/l	112
Fosfor ogólny	mgP/l	17
Ładunki zanieczyszczeń		
Ł _{BZT5}	kgO ₂ /d	24 255
Ł _{ChZT}	kgO ₂ /d	48 048
Ł _{ChZTsączony}	kgO ₂ /d	13 860
Ł _{zaw. og.}	kg/d	20 790
Ł _{azot amonowy}	kgN/d	3 557
Ł _{azot ogólny}	kgN/d	5 174
Ł _{fosfor ogólny}	kgP/d	785
OCZYSZCZANIE MECHANICZNE		
Cedzenie ścieków, usuwanie piasku, sedymentacja wstępna		
Liczba osadników wstępnych	szt.	1
Pojemność czynna	m ³	3116
Czas zatrzymania w osadniku Q _{miar}	h	1,21
Czas zatrzymania w osadniku Q _{hmax} (pog. deszcz.)	h	0,62

Parametr	Jednostki	Wyniki
Stężenia w ściekach po osadniku wstępnym		
BZT5	mgO ₂ /l	320
ChZT	mgO ₂ /l	675
ChZT _{sączony}	mgO ₂ /l	295
Zawiesina ogólna	mg/l	200
Azot amonowy	mgN/l	74
Azot ogólny	mgN/l	100
Fosfor ogólny	mgP/l	14
Ładunki w ściekach po osadniku wstęp.		
Ł _{BZT5}	kgO ₂ /d	14 784
Ł _{ChZT}	kgO ₂ /d	31 185
Ł _{ChZT_{sączony}}	kgO ₂ /d	13 629
Ł _{zaw. og.}	kg/d	9 240
Ł _{azot amonowy}	kgN/d	3 419
Ł _{azot ogólny}	kgN/d	4 620
Ł _{fosfor ogólny}	kgP/d	647
Stopień redukcji na osadniku wstępnym		
BZT5	%	39,0%
ChZT	%	35,1%
ChZT _{sączony}	%	1,7%
Zawiesina ogólna	%	55,6%
Azot amonowy	%	3,9%
Azot ogólny	%	10,7%
Fosfor ogólny	%	17,6%
Proporcje zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczeniu mechanicznym		
ChZT/BZT5	#	2,11
zawiesina ogólna/BZT5	#	0,63
Nog/BZT5	#	0,31
BZT5/Pog	#	22,9
OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE		
Wartości zadane		
Temperatura minimalna ścieków	oC	10
Temperatura maksymalna ścieków	oC	20
Usuwanie azotu		
Wartości zadane		
Azot organiczny w odpływie	mgN/l	2
Azot amonowy w odpływie	mgN/l	0
Azot azotanowy w odpływie	mgN/l	7
Udział pojemności denitryfikacyjnej	%	50
Usuwanie fosforu		
Wartości zadane		
Fosfor ogólny w odpływie	mgP/l	0,5

1.5 Ilość i jakość osadów.

W załączniku nr 1 przedstawiono aktualne parametry technologiczne części osadowej. Do projektu należy przyjąć prognozowane ilości osadów wyliczone na podstawie dopływających ładunków ścieków surowych uwzględniających wzrost ilości dopływających ścieków surowych o 10 % (dane z **tab. nr 6**). Należy również oszacować i uzgodnić z Zamawiającym maksymalną ilość osadów dowożonych/tłuszczy do prowadzenia procesu kofermentacji.

1.6 Ilość wytwarzanego biogazu.

W 2019r. uzyskano w procesie jednostopniowej fermentacji osadów 2779 422 m³ biogazu, co w przeliczeniu na dobową i godzinową produkcję wynosi odpowiednio: 7615 m³/d i 317 m³/h.

III. Opis proponowanych rozwiązań do projektu

Procesowi termicznej hydrolizy i dezintegracji poddawane będą zmieszane zagęszczone osady wstępne i nadmierne powstałe w procesie oczyszczania ścieków oraz dodatkowo osady dowożone z zewnątrz oczyszczalni.

Węzeł osadu wstępnego, składający się z **fermentera, dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych i pompowni**, pozostaje praktycznie bez zmian, za wyjątkiem zamontowania dwóch elektrozasuw i przepływomierzy na rurociągach zasilających 2 zagęszczacze z fermentera. Montaż elektrozasuw i przepływomierzy ma na celu równomierne i kontrolowane zasilanie zagęszczaczy osadem wstępnym z fermentera. Ze względu na duże ilości włókien jakie pojawiają się w osadzie wstępnym należy rozważyć wstawienie SEPARATORA w miejsce istniejących maceratorów w przepompowni osadów wstępnych nr 7.

Budynek mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego. Należy zaprojektować nowy budynek w miejsce istniejącego oraz dobrać nowe wyposażenie technologiczne (urządzenia zagęszczające, stacje roztwarzania polimeru, pompy oraz inne niezbędne instalacje). Wszystkie urządzenia mają pracować w układzie 1+1.

Zagęszczone osady: wstępny oraz nadmierny pompowane będą następnie do **zbiornika osadu mieszanego zagęszczonego**. Zbiornik pełnić będzie rolę buforu, który ma na celu nie tylko uśrednienie składu osadu przed jego wstępnym odwodnieniem, ale przede wszystkim zretencjonowanie nadmiaru ilości osadów zagęszczonych, zwłaszcza osadu wstępnego, którego dobowe wahania są bardzo duże i w okresach szczytowych przekraczają prawie dwukrotnie wartości średnie. Rozważa się zbiornik żelbetowy cylindryczny, kryty, częściowo wyniesiony ponad teren i wyposażony w dwa mieszadła szybkoobrotowe, przelew awaryjny do kanalizacji oraz instalację odciągową zanieczyszczonego powietrza do filtra węglowego. Przykładowe rozwiązanie zbiornika przedstawiono na rys. nr T.06a.

Do zbiornika, oprócz zagęszczonych osadów wstępnych i nadmiernych z terenu oczyszczalni Łyna, doprowadzane będą również osady zewnętrzne z projektowanego **punktu przyjmowania osadów dowożonych**. Punkt ten, złożony z **kontenerowej stacji**

zlewnej, zbiornika osadów dwożonych oraz studni zasuwowej, proponuje się zlokalizować na terenie istniejącego punktu zlewego ścieków – w celu zminimalizowania kosztów inwestycyjnych oraz optymalnego wykorzystania infrastruktury i obecnego zagospodarowania terenu. Ze względu na możliwość dowozu tłuszczu i innych zanieczyszczonych osadów należy na instalacji przewidzieć montaż SEPARATORA oraz doprowadzenie ciepłej wody do płukania instalacji. Przykładowe rozwiązanie zbiornika osadów dwożonych przedstawiono na rys. nr. T.19

Z kontenera osady kierowane będą **do podziemnego zbiornika, wyposażonego w mieszadło i pompę zatapialną**, skąd następnie tłoczone będą do wspomnianego wcześniej zbiornika osadów mieszanych. Armaturę zwrotno-zaporową usytuować w wydzielonej studni zasuwowej, w której należy dodatkowo przewidzieć zabudowę czyszczaka.

Po wymieszaniu i uśrednieniu składu osady kierowane będą do **projektowanego węzła osadowego**, w którym poddawane będą **wstępnemu odwadnianiu oraz termicznej hydrolizie i dezintegracji**. Główne elementy węzła to: **stacja wstępnego odwadniania osadu, instalacja THP i budynek techniczny**.

W stacji wstępnego odwadniania osad poddawany będzie procesowi odwadniania na dwóch urządzeniach odwadniających, pracujących w układzie 1+1 współpracującymi z dwoma pompami nadawy, stacją roztwarzania i dozowania polielektrolitu, dwoma pompami polielektrolitu oraz trzema przenośnikami ślimakowymi, które podawałyby odwodniony osad do zbiornika buforowego (zbiornik w formie stalowego silosu z czterema zgarniaczami ślimakowymi, które tworzą tzw. ruchome dno.) W stacji wstępnego odwadniania należy również zlokalizować:

- instalację do oczyszczania powietrza odciągowego z wirówek, przenośników i zbiornika. Instalacja złożona z przewodów powietrznych, wentylatora i filtra ze złożem z węgla aktywnego.

- elektryczną suwnicę natorową do obsługi wszystkich w/w urządzeń

- kanał technologiczny w posadzce stacji w którym prowadzić przewody powietrzne, kanalizacyjne, wody technologicznej i roztworu polieoklektrolitu.

Stację połączyć z proj. budynkiem technicznym klatką schodową, w której wydzielono WC i podręczny magazyn polielektrolitu. Przykładowe rozwiązanie stacji wstępnego odwadniania osadu przedstawiono na rys. nr T.07, T.08 i T.09.

Ze zbiornika buforowego dwie pompy (pracujące również w układzie 1+1) będą tłoczyć wstępnie odwodniony osad **do wydzielonego kontenera z instalacją termicznej hydrolizy i dezintegracji (THP)**, który zlokalizowano w niewielkiej odległości zarówno od stacji jak również od budynku technicznego. Instalacja THP obejmuje mieszalnik, cztery reaktory oraz zbiornik rozprężny wraz z wszystkimi niezbędnymi urządzeniami towarzyszącymi np. pompy.

Elementy dodatkowe związane z hydrolizą, takie jak kocioł parowy czy instalacja do oczyszczania gazów procesowych proponuje się umieścić w budynku technicznym. Oprócz w/w pomieszczeń w budynku tym należy zlokalizować klatkę schodową oraz pomieszczenie elektryczne z pulpitem operatorskim i szafami zasilająco-sterowniczymi, obsługującymi wszystkie urządzenia instalacji THP. Przykładowe rozwiązanie instalacji THP i budynku technicznego przedstawiono na rys. nr T.07, T.08 i T.09.

Z instalacji THP osad odprowadzany jest **poprzez wymiennikownię do zamkniętych komór fermentacyjnych (ZKF)**, gdzie będzie podlegał procesowi jednostopniowej fermentacji mezofilowej w temp. ok. 40^o C. Na rurociągu doprowadzającym osad należy rozważyć możliwość zainstalowania maceratora. Nie przewiduje się żadnych zmian w pracy

ZKF – mieszanie zapewnia wewnętrzne mieszadło wolnoobrotowe i dodatkowo zewnętrzne pompy, które zlokalizowano w pompowni cyrkulacyjnej. W pompowni cyrkulacyjnej pozostawiono bez zmian wszystkie pompy współpracujące z ZKF (3 szt.). Pompownia cyrkulacyjna przylega do wymiennikowni, w której należy umieścić **chłodnicę osadu** oraz dwie pompy do recyrkulacji osadu. Pompy te pracują naprzemiennie w układzie 1+1 i mają być zablokowane z dwoma nowymi maceratorami. Osad recyrkulowany pobierany jest z istn. tłoczego rurociągu cyrkulacyjnego, i następnie podawany do chłodnicy. Do chłodnicy kierowany jest również osad z instalacji THP. Rozpatruje się dwa miejsca włączenia osadów – przed pompami recyrkulacyjnymi i przed chłodnicą. Przykładowe rozwiązanie modernizacji wymiennikowni przedstawiono na rys. nr T.11, T.12, T.13 i T.14.

Po schłodzeniu osad wprowadzany jest z powrotem do rurociągu cyrkulacyjnego tłoczego, którym płynie dalej do ZKF-ów. Ze względu na znaczną korozję wewnętrznej powłoki betonowej w ZKF1 i ZKF2 oraz zły stan techniczny mieszadeł, na etapie realizacji inwestycji THP w projekcie należy uwzględnić i opisać metodę renowacji tych obiektów oraz wymianę mieszadeł w ZKF.

Z ZKF –ów osad trafia do pompowni osadu fermentowanego. W pompowni należy wymienić 2 stare pompy na nowe. Dalej osad pompowany jest do **OBF**. Otwarte komory fermentacyjne (OBF 1, OBF2 i OBF3), należy pozostawić bez zmian konstrukcyjnych. OBF 1 i OBF- 2 mają pełnić rolę zbiorników retencyjnych osadów. Pozostały OBF 3 może również nadal służyć jako zbiornik retencyjny osadu lub jako obiekt innego przeznaczenia zaproponowanego w projekcie. Należy ocenić stan techniczny wszystkich OBF-ów i określić zakres ich remontu.

Po zbiornikach OBF osad trafia do **pompowni osadu przefermentowanego, ob. nr 35 i poprzez komorę elektrozasuw, ob. nr 36 do zbiornika osadu przefermentowanego**, skąd kierowany jest do **stacji końcowego odwadniania**. W budynku stacji odwadniania wymienić wszystkie urządzenia i instalacje technologiczne. Urządzenia technologiczne muszą pracować w układzie 1+1. Wszystkie urządzenia nowoprojektowane zastępują istniejące. Odwodniony osad odprowadzany jest na zewnątrz budynku, bezpośrednio na środki transportu. Ponieważ finalny produkt będzie bezpieczny higienicznie, zakłada się jego wykorzystanie rolnicze.

Przykładowe rozwiązanie stacji końcowego odwadniania przedstawiono na rys. nr **T.16, T.17**

W procesie fermentacji wydziela się biogaz, który jest wykorzystywany głównie do celów technologicznych oraz do ogrzewania obiektów i podgrzewania wody. W okresie letnim biogaz kierowany będzie do agregatów i do kotła pary, natomiast w okresie grzewczym – do agregatów i kotłowni. Brakujące ciepło do produkcji pary uzyskiwane będzie ze spalania gazu ziemnego.

Biogaz ujmowany z obydwu ZKF-ów przepływa kolejno przez **skruber**, w którym następuje usuwanie cząstek stałych osadów wynoszonych z wyptywającym biogazem, **odwadniacz, odsiarczalnię**, w której zachodzi proces odsiarczania biogazu i **dwa zbiorniki biogazu o takiej samej objętości (istn. i proj.)**, służące do magazynowania biogazu, kompensacji chwilowych zmian w jego produkcji i zapewniające stabilną pracę agregatów kogeneracyjnych. Ewentualny nadmiar biogazu spalany będzie w **projektowanej pochodni**, która zastąpi istniejącą – ze względu na jej zły stan techniczny.

Przykładowe rozwiązania obiektów gospodarki biogazowej przedstawiono na rys. nr **T.23, T.24, T.25 i T.26.**

Należy uwzględnić rozbudowę stacji siloksanów oraz modernizację istniejącego zbiornika biogazu.

W związku ze znacznym zapotrzebowaniem oczyszczalni na wodę oraz brakiem wykorzystania do celów technologicznych oczyszczonych ścieków, zaprojektowano pompownię wody technologicznej szarej. Na rysunkach T.20, T.20a i T.21 przedstawiono dwa przykładowe rozwiązania pompowni – jedno, z zestawem hydroforowym i drugie – z pompami w wykonaniu suchym.

Założono, że pompownia będzie obsługiwać następujące obiekty:

- stację separacji części pływających i tłuszczu (płukanie sita),
- budynek krat (płukanie skratek i piasku),
- budynek mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego (płukanie urządzeń zagęszczających),
- stację wstępnego odwadniania osadu (płukanie urządzeń odwadniających),
- wymiennikownię (chłodzenie osadu),
- skruber (zbijanie piany),
- fermenter i zagęszczacze grawitacyjne osadów,
- komora rozdziału przed osadnikami wtórnymi nr 19,
- pompownia osadu wstępnego nr 7.

Wodę z własnego ujęcia (zamiast wody technologicznej) proponuje się wykorzystać do:

- do rozcieńczania osadu wychodzącego z instalacji THP,
- do wytwarzania pary,
- do mycia urządzeń odwadniających w stacji końcowego odwadniania,
- punkt zlewny nieczystości z wozów czyszczących sieć kanalizacyjną.

Aby uzyskać stabilną i ciągłą pracę instalacji wody technologicznej z ujęcia własnego należy sprawdzić wydajność istniejącej studni oraz rozważyć wykonanie dodatkowych studni głębinowych, tak aby układ mógł pracować w układzie 1+1.

IV. Wymagania Zamawiającego dotyczące przedmiotu Zamówienia

Podstawowe parametry i wymagania techniczne dla projektowanej instalacji:

- Instalacja hydrolizy termicznej i dezintegracji osadu składająca się z szeregu zblokowanych, współpracujących ze sobą zbiorników i urządzeń ciśnieniowych podlegających UDT musi spełniać wymagania obowiązujących w Polsce przepisów.
- Instalacja powinna być zakwalifikowana, jako niezagrożona wybuchem.
- Instalacja termicznej hydrolizy i dezintegracji może być eksploatowana tylko w trybie automatycznym.
- Proces hydrolizy termicznej powinien być prowadzony tak, aby zapewnić stopniowe ogrzewanie i chłodzenie osadu, kontrolowane przez pomiar ciśnienia i temperatury.
- Przed fermentacyjny proces traktowania osadu w procesie hydrolizy termicznej, jako metodę ogrzewania osadu powinien stosować w termicznej obróbce osadów bezpośredni wtrysk pary i być zdolny do otrzymywania placka osadu (kierowanego do

procesu) o zawartości od 14 do 18% sm oraz ogrzewania go do temperatury między 135°C i 170°C przez co najmniej 20 minut (dla każdej wprowadzonej do reaktora porcji osadu), aby zapewnić pełną sterylizację osadu.

- Proces hydrolizy i dezintegracji termicznej osadu przed fermentacją musi obejmować etap dezintegracji (rozpadu/destrukcji) komórek osadu uzyskany przez operację gwałtownego spadku ciśnienia (rozprężania) od 6 bar z wywołaniem zjawiska „eksplozji pary” powodującego destrukcję komórek i ich skupisk.
- Powinna być zapewniona ciągłość podawania osadu do THP oraz dozowania osadu do ZKF. Tylko część procesu obejmująca hydrolizę i sterylizację, przebiegająca sekwencyjnie w reaktorach, powinna być porcjowym procesem, ponieważ taki jest wymóg skutecznej sterylizacji.
- Przy średniej zawartości 16,0 - 16,5 % sm w podawanym do przeróbki osadzie, proces przed fermentacyjny nie powinien zużywać więcej niż ok. 1000 - 900 kg pary na tonę sm osadu.
- Termiczne kondycjonowanie osadu w 135°C -170°C korzystające z bezpośredniego wtrysku pary oraz dezintegracji w procesie „eksplozji pary” jest wymagane po to, aby osiągnąć zmaksymalizowaną zdolność osadu do biodegradacji podczas fermentacji beztlenowej oraz zminimalizowaną objętość komory fermentacyjnej przez:
 - ✓ zmniejszenie lepkości, aby umożliwić zwiększenie obciążenia komór fermentacji podając do nich osad o max stężeniu do 12 % suchej masy, śr. 10,5 %,
 - ✓ stężenie osadu dostarczanego do komór fermentacyjnych powinno uwzględniać utrzymanie stężenia amoniaku na poziomie nie toksycznym dla bakterii. Projektowana wartość stężenia amonu w komorach fermentacyjnych pracujących w integracji z procesem hydrolizy termicznej i dezintegracji nie powinna przekraczać 2800 mg/l.
- Zmaksymalizowanie zdolności do odwadniania osadu po fermentacji.
- Zminimalizowanie zapachu produktu końcowego, z całkowitym wyeliminowaniem nieprzyjemnego zapachu. System wstępnej termicznej obróbki przed fermentacyjnej powinien mieć wysoko sprawny jednostkę/system do pełnej obróbki i usuwania zapachu.
- Wyeliminowanie w 100% patogenów w osadzie, bez ryzyka ich ponownego wzrostu/rozwoju (100% usunięcia pasożytów jelitowych w formie wegetatywnej i przetrwalnikowej oraz bakterii z rodzaju Salmonella), co całkowicie eliminuje potrzebę stosowania innych metod i instalacji do higienizacji odwadnianych osadów.
- Proces przed fermentacyjnej obróbki wstępnej powinien być również zdolny do przeróbki tłuszczu, olejów z łapaczy tłuszczu w oczyszczalni ścieków.
- Proces wstępnej, przed fermentacyjnej obróbki osadu następuje przed anaerobową fermentacją mezofilową, umożliwiając maksymalną i stabilną produkcję energii biogazu wykorzystanego najczęściej dla łącznej produkcji ciepła i energii elektrycznej w instalacji CHP. Energia cieplna generowana w trakcie procesu CHP powinna być

wykorzystana do produkcji pary grzewczej potrzebnej dla procesu wstępnej termicznej obróbki osadów i zasilania innych odbiorników ciepła w oczyszczalni.

- Wszystkie urządzenia przeznaczone do pracy ciągłej lub sekwencyjnej on/off w procesie przed fermentacyjnej obróbki wstępnej powinny mieć rezerwę. Wszystkie pompy w głównym procesie, muszą być sprawdzone w eksploatacji i specjalnie dobrane do procesów termicznych.
- Gwarantowane zużycie pary wodnej nasyconej 180° C, 12 bar, przy zawartości 16,5 % sm w osadzie: ≤ 1000 kg pary/t sm osadu.

System kontroli, sterowania i automatyki

Instalację hydrolizy termicznej należy wyposażyć w system automatyki i nadzoru komputerowego, składający się z modułowych, swobodnie programowalnych sterowników PLC połączonych kablem światłowodowym ze stacją dyspozytorską w budynku technicznym, składającą się z komputera przemysłowego typu PC z oprogramowaniem do systemu SCADA. Niezależna stacja operatorska instalacji hydrolizy termicznej winna być elementem sieci informatycznej obejmującej cały system AKPiA instalacji hydrolizy termicznej oraz będzie wymieniała dane po sieci LAN z Centralną Dyspozytornią Oczyszczalni. Sieci informatyczne zorganizowane będą w węzły (obszary), z których każdy obsługuje jeden wydzielony obszar urządzeń technologicznych. W każdym obszarze należy zainstalować w lokalnej szafce AKP sterownik PLC, którego zadaniem jest:

- autonomiczne, automatyczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze.

Wytyczne dotyczące materiałów

Projektowane urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności.

Z tego względu projektowane urządzenia powinny być takie, aby:

- zredukować do praktycznego minimum rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania przy równoczesnym zapewnieniu maksymalnej niezawodności;
- skutecznie przeciwstawić się wpływowi czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych, atmosferycznych i środowiskowych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia własności i bez usterek.

Jeśli projektowane jest więcej niż jedno urządzenie czy element przeznaczone do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Jeśli jest to wymagane prawem, projektowane urządzenia i osprzęt powinny mieć aprobaty, atesty lub inne dokumenty wydane przez odpowiednie jednostki.

Wszystkie projektowane urządzenia elektryczne powinny być dostosowane do napięcia odpowiednio: 24V DC, 230V AC lub 3x400V AC 50 Hz.

Do sterowania silnikami należy zaprojektować niezbędne zespoły spełniające wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm, dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego.

Wszystkie projektowane urządzenia elektryczne i rozdzielnice muszą posiadać stopień ochrony – według (PN-EN 60529:2003) - odpowiedni do warunków zainstalowania lub otoczenia.

Dodatkowe wymagania do projektu

W projekcie należy przedstawić:

- porównanie bilansów ilościowo- jakościowych osadów wytwarzanych obecnie na oczyszczalni i po uruchomieniu nowego węzła osadowego.
- zestawienie bilansów mocy elektrycznej i cieplnej dla części osadowo-energetycznej sporządzonych na podstawie danych aktualnych i danych po modernizacji
- koszty eksploatacyjne zaprojektowanego układu
- **etapowanie inwestycji w formie harmonogramu prowadzonych prac przy zachowaniu ciągłości pracy obiektu.**
- na etapie projektu budowlanego należy z Zamawiającym uzgodnić dokładne usytuowanie punktów poboru prób osadów i odcieków do analiz laboratoryjnych, które posłużą do weryfikacji efektywności i poprawności jednostkowych procesów na poszczególnych etapach przeróbki osadów.
- na etapie projektu budowlanego należy z Zamawiającym uzgodnić miejsce oraz zakres opomiarowania mediów tj. woda, gaz sieciowy, biogaz, ciepło, energia elektryczna, osad itd. w poszczególnych etapach przeróbki osadów w celu weryfikacji efektywności i poprawności prowadzonych procesów technologicznych.

V Uwagi i wnioski

1. Ze względu na brak szczegółowych podkładów projektowych z naniesionym przebiegiem przewodów technologicznych w następujących obiektach: wymiennikowni, pompowni cyrkulacyjnej i ZKF, na rys. w/w obiektów miejsca przebiegu proj. rurociągów i ich włączenia do istn. rurociągów zaznaczono orientacyjnie. Na etapie sporządzeni Projektu Budowlanego należy przeprowadzić szczegółową inwentaryzację istniejących przewodów i odpowiednio zweryfikować niniejszą propozycję.
2. W obliczeniach kosztów eksploatacyjnych założyć, że okres letni trwa 143 dni, a okres grzewczy – 222 dni.

Załączniki:

1. Ilość i jakość osadów wytwarzanych na Oczyszczalni „Łyna” w 2019 r.
2. Rysunki z dokumentacji pn. „Instalacja termiczna hydrolizy i dezintegracji osadów - koncepcja modernizacji części osadowej miejskiej oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie” – opis techniczny. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Sp. z o.o. Katowice. Grudzień 2016 r.:

- nr T.03a Usytuowanie – Wariant II

- nr T.06a Zbiornik osadu mieszanego zagęszczonego ob.nr 54- wariant II

- nr T.07 Stacja wstępnego odwadniania, budynek techniczny ob.nr 51, 52 i 53 – rzut.
- nr T.08 Stacja wstępnego odwadniania, budynek techniczny ob.nr 51,52 i 53- przekrój A_B_C_D
- nr T.09 Stacja wstępnego odwadniania, budynek techniczny ob.nr 51,52 i 53- przekrój E_F
- nr T.11 Wymiennikownia – wariant I_ob.nr 28 - rzut
- nr T.12 Wymiennikownia – wariant I_ob.nr 28 – przekrój A
- nr T.13 Wymiennikownia – wariant I_ob.nr 28 – przekrój B
- nr T.14. Wymiennikownia – wariant I_ob.nr 28 – przekrój C
- nr T.19 Zbiornik osadów dowożonych _ob.nr 59- rzut, przekrój A,B
- nr T.20 Pompownia wody technologicznej z zestawem hydroforowym ob.nr 61- rzut A_B
- nr T.20a Pompownia wody technologicznej z pompami ob.nr 61- rzut A
- nr T.21. Pompownia wody technologicznej z zestawem hydroforowym wariant I ob.nr 61 – przekrój.
- nr T.23 Skruber ob.nr 62- rzut, przekrój
- nr T/24 Odsiarczalnica biogazu ob.nr 30 – rzut, przekrój A,B,C
- nr T/25 Zbiornik biogazu_ob. nr 31.2 – rzut, przekrój A,B,C
- nr T/26.Pochodnia biogazu_ob.nr 32