

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie rozbudowy i przebudowy istniejącej komunalnej oczyszczalni ścieków położonych w miejscowości Potulice, gmina Wągrowiec, województwo wielkopolskie.

W ujęciu ogólnym zakres robót objętych zamówieniem obejmuje:

- sporządzenie projektu wstępnego i uzyskanie dla niego akceptacji Zamawiającego;
- sporządzenie projektu budowlanego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę;
- sporządzenie projektów wykonawczych;
- wykonanie robót budowlanych w zakresie objętym w/w projektami;
- dostawę i montaż zaprojektowanego wyposażenia (instalacji technologicznych, maszyn urządzeń itp.);
- dostawę i montaż systemu zasilania obiektowego w energię elektryczną, systemu pomiarów, sterowania i monitorowania stanów pracy zmodernizowanych i rozbudowanych obiektów,
- przeprowadzenie prób i badań wymaganych dla oczyszczalni (w tym rozruchu i próby eksploatacyjne) oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem oczyszczalni w użytkowanie,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, jeśli pozwolenie takie będzie wymagane
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji pozwolenia wodnoprawnego odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika

W ramach przedsięwzięcia planuje się wzrost ilości ścieków do wielkości określonych w niniejszym opracowaniu. Ilość i jakość ścieków określona została na podstawie bilansu ścieków, który opracowany został na etapie przygotowywania PFU. Bilans ścieków zatwierdził Zamawiający i nie podlega on weryfikacji przez Wykonawcę.

Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny poprawić funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych, zminimalizować negatywne oddziaływania oczyszczalni na środowisko naturalne oraz zoptymalizować koszty oczyszczania ścieków.

Planując zakres rozbudowy i przebudowy obiektu należy zrealizować następujące cele i założenia:

- przepustowość hydrauliczna i ładunkowa oczyszczalni ścieków zostanie zwiększona do parametrów określonych w bilansie ścieków surowych,
- oczyszczalnia ścieków wyposażona zostanie w zbiorniki retencyjne co spowoduje zwiększenie maksymalnego, godzinowego dopływu ścieków przed częścią biologiczną, poprawi funkcjonowanie przepompowni w trakcie deszczy nawaalnych, a także zapewni uśrednienie składu ścieków,
- wykonanie punktu przyjmowania ścieków i osadów dowożonych zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami;
- zastosowanie sprawdzonej technologii niskoobciążonego osadu czynnego, pracującej w układzie przepływowym z dwoma osadnikami wtórnymi o przepływie pionowym;
- rozwiązania gospodarki osadowej nastawione na:
 - zapewnienie możliwości stabilizacji i higienizacji osadów,
 - zmniejszenie stopnia uwodnienia osadu, kierowanego do stacji odwadniania,
 - zapewnienie możliwości odwadniania osadów,
 - zapewnienie magazynu osadu odwodnionego celem stworzenia możliwości jego dalszego przyrodniczego lub rolniczego wykorzystania,
 - zapewnienie możliwości odbioru osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) oraz osadów nadmiernych i wstępnych z komunalnych oczyszczalni ścieków w Redgoszczy, Grylewie i Wiatrowie (miejscowości znajdujące się na terenie gminy Wągrowiec),
- zapewnienie procesu mechanicznego oczyszczania ścieków poprzez wyposażenie instalacji w urządzenie do mechanicznego usuwania skrutek i pulpy pisakowej,
- zastosowanie systemu sterowania celem zoptymalizowania efektów i kosztów procesu oczyszczania ścieków,
- stworzenie części socjalnej dla personelu obsługi oczyszczalni.

Wykonane prace projektowe oraz roboty budowlano - montażowe spełniać muszą wymagania szczegółowe określonymi w niniejszym opracowaniu.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich niezbędnych pracy, także nie wymienionych w PFU, a wymaganych dla potrzeb prawidłowej realizacji niniejsze inwestycji i osiągnięcia zakładanych w PFU efektów zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Specyfika projektowanego obiektu powoduje brak możliwości opisanie urządzeń za pomocą dostatecznie dokładnych określeń stąd w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym użyto znaków towarowych. Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń równoważnych, które posiadają nie gorsze lub korzystniejsze parametry techniczne i jakościowe, a zastosowanie ich w żaden sposób nie wpłynie na prawidłowe funkcjonowanie rozwiązań technicznych przewidzianych w niniejszym opracowaniu. Ponadto na etapie przygotowywania projektu budowlano – wykonawczego projektant jest zobowiązany do weryfikacji dobranych urządzeń i przyjętych parametrów technicznych poszczególnych urządzeń z zastrzeżeniem, że nowe urządzenia czy parametry techniczne nie mogą być gorsze lub mniej korzystne dla funkcjonowania oczyszczalni ścieków niż te opisane w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym.

Nie przewiduje się zmiany zastosowanej technologii oraz przyjętego układu technologicznego.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych, nie sprawdzonych w poprawnej eksploatacji. W celu uzyskania akceptacji wniosku materiałowego oprócz dokumentów potwierdzających zgodność urządzenia z wymogami specyfikacji należy załączyć referencje w formie listów referencyjnych od użytkowników z co najmniej trzech różnych lokalizacji potwierdzających, że oferowane urządzenie spełniające wszystkie wymogi specyfikacji pracuje poprawnie przez co najmniej dwa lata na komunalnej oczyszczalni ścieków. Obiekty referencyjne muszą dotyczyć konkretnych, oferowanych przez Wykonawcę urządzeń (ten sam model, typ), a nie innych, podobnych urządzeń z oferty danego producenta.

2. Etapowanie inwestycji.

Zakres zadania opisany w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym można zrealizować w jednym etapie ale istnieje też możliwość realizacji przedmiotowego zadania etapowo. W tym celu cały zakres zadania, opisany w niniejszym PFU, został podzielony na poszczególne etapy realizacyjne. Celem etapowania inwestycji było dostosowanie zakresu zadania do aktualnych możliwości finansowych Zamawiającego.

Zadanie zostało podzielone w taki sposób, że w pierwszej kolejności należy zrealizować I etap, a dopiero później II. Nie ma możliwości odwrócenia kolejności realizacji etapów.

Wydzielono następujące etapy realizacji inwestycji:

- ETAP I:
 - Przepompownia ścieków
 - Reaktor wielofunkcyjny
 - Osadniki wtórne
 - Komora pomiarowa
 - Budynek socjalno – techniczny
 - Stacja dmuchaw
 - Wylot do odbiornika
 - System sterowania
 - Ogrodzenie terenu oczyszczalni
- ETAP II
 - Pompownia osadów dwożonych
 - Stacja odwadniania osadów
 - Wiata osadowa
 - Punkt przyjmowania ścieków i osadów dwożonych
 - Zagospodarowanie terenu

3. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni.

Do oczyszczalni ścieków kierowane są ścieki dopływające z części terenów gminy Wągrowiec.

Obecna nominalna przepustowość obiektu wg decyzji pozwolenia wodnoprawnego¹ wynosi:

- Q_{d_sr} = 53,9 m³/d
- Q_{s_max} = 0,0015 m³/s
- Q_{d_max} = 70,0 m³/d
- Q_{roczne_max} = 19.673,5 m³/rok

Ze względu na brak dokumentacji istniejącej oczyszczalni ścieków nie ma możliwości określenia przepustowości hydraulicznej i ładunkowej na jaką została zaprojektowana obecnie funkcjonująca instalacja.

Aktualna przepustowość obiektu nie jest dostosowana do obecnej wielkości zlewni oraz jej planów rozbudowy. W związku z planami podłączenia kolejnych miejscowości leżących w zlewni oczyszczalni ścieków oraz koniecznością stworzenia możliwości odbioru ścieków dowożonych, wymagany jest wzrost przepustowości obecnej instalacji.

Przepustowość obiektu wymagana po rozbudowie i przebudowie wyniesie:

- $Q_{d_sr} = 120 \text{ m}^3/\text{d}$ - średniodobowa ilość ścieków
- $RLM = 1.260 \text{ Mk}$ - równoważna liczba mieszkańców

Celem przedsięwzięcia jest dostosowanie obiektów i instalacji oczyszczalni do przyjmowania zwiększonych ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń.

Zwiększona przepustowość oczyszczalni ścieków zapewni możliwość obsługi części Gminy Wągrowiec oraz terenów nieskanalizowanych gminy.

Po zrealizowaniu robót objętych niniejszym zamówieniem oczyszczalnia zapewniać winna jakość ścieków odprowadzanych do odbiornika zgodną z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- wymogami określonymi Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311)
- normami europejskimi określonymi w Dyrektywie Rady Wspólnoty Europejskiej 91/271 z dnia 21.05.1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz uzupełnieniem nr 98/151/UE z dnia 27.02.1998 r.

Szczegółowy bilans ilościowy i jakościowy ścieków przedstawiony został w dalszej części PFU.

4. Zakres zamówienia.

Zamówienie obejmuje wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego wraz z uzyskaniem wszystkich niezbędnych decyzji i uzgodnień oraz wykonanie kompletnych robót budowlanych.

W szczególności zakres zamówienia obejmuje m.in.:

- ubezpieczenie całego zadania w tym budowy i projektowania,
- projektowanie,
- realizację robót budowlano-montażowych,
- realizację robót rozbiórkowych,
- zagospodarowanie odpadów powstających w trakcie budowy łącznie z osadami, szlamami z obiektów adaptowanych i poddawanych rozbiórce,
- przeprowadzenie prób końcowych i próby eksploatacyjnej oczyszczalni ścieków wraz ze szkoleniem personelu Zamawiającego,

¹ Decyzja Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Zarząd Zlewni w Poznaniu, pismo znak PO.ZUZ.4.421.315.2018.KC z dnia 02/07/2018r.

- dostarczenie kompletnego wyposażenia BHP i p.poż,
- dostarczenie kompletnego wyposażenia ujętego w niniejszym opracowaniu i dokumentacji przetargowej,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie.

4.1. Projektowanie.

Wykonawca w ramach zamówienia opracuje następujące dokumenty:

- a) koncepcję rozwiązań techniczno-technologicznych wraz ze schematem, zawierającą wszystkie charakterystyczne parametry i rozwiązania technologiczne i techniczne, w tym sporządzenie wstępnego projektu zagospodarowania terenu na mapie do celów projektowych w skali 1:500,
- b) projekt budowlany przebudowy i rozbudowy oczyszczalni opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo budowlane z 7.VII.1994r, z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z decyzjami i postanowieniami uzyskiwanymi na etapie projektowania oraz zgodnie z warunkami określonymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i decyzji lokalizacyjnej ewentualnie miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego,
- c) inne opracowania i uzgodnienia konieczne do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę,
- d) operat wodnoprawny do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego oraz uzyskanie decyzji wodnoprawnej,
- e) dokumentację wykonawczą dla celów realizacji oczyszczalni. Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach będą uszczegółowieniem dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego,
- f) dokumentację powykonawczą, na której będą naniesione wszystkie zmiany powstałe w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i sieci,
- g) projekt rozruchu (projekt prób końcowych) i próby eksploatacyjnej z założeniem utrzymania obiektu w ruchu i prowadzeniem rozruchów częściowych,
- h) instrukcje: bhp, p.poż, pierwszej pomocy, instrukcje stanowiskowe,
- i) instrukcję obsługi procesu technologicznego,
- j) instrukcję obsługi systemu sterowania,
- k) Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów oczyszczalni,
- l) sprawozdanie z rozruchu i próby eksploatacyjnej, w którym zaprezentowane zostaną przez Wykonawcę wyniki w zakresie pozwalającym na stwierdzenie dotrzymania parametrów pracy obiektu zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej. Raport zostanie opracowany po okresie zgłaszania wad.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany pozyskać i zweryfikować dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (dane wyjściowe do projektowania)², wykonać wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania dokumentów wykonawcy, a w szczególności projektu budowlanego, w tym:

- a) pozyskać mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- b) wykonać badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego wykonania dokumentów wykonawcy (w tym projektu robót budowlanych) i późniejszej realizacji robót,
- c) uzyskać inne niezbędne dane dla prawidłowego wykonania dokumentów wykonawcy (w tym projektu robót) i późniejszej realizacji robót: materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania.

Wszystkie dokumenty Wykonawcy podlegają opiniowaniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca każdorazowo uzyskał zatwierdzenie przez Zamawiającego danego dokumentu przed przystąpieniem do kolejnego etapu projektowania.

Zamawiający wymaga, aby rozwiązania projektowe oraz sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ciągłości ruchu i eksploatacji oczyszczalni. Jeśli zajdzie taka konieczność, w związku z wykonywaniem robót, Wykonawca zobowiązany będzie do zapewnienia na własny koszt rozwiązań tymczasowych (kanałów, rurociągów, urządzeń itp.) gwarantujących prawidłowe działanie obiektów oczyszczalni.

Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania oczyszczalni do rozruchu i następnie eksploatacji.

² Obowiązek ten nie dotyczy bilansu ścieków, który został opracowany i zatwierdzony przez Zamawiającego na etapie opracowywania niniejszego PFU i nie podlega dalszej weryfikacji.

Akceptacja wszystkich dokumentów Wykonawcy przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji kontraktu, ale nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

4.2. Roboty.

Wykonawca wykona roboty zgodnie z zaakceptowanymi przez Zamawiającego dokumentami: koncepcją, projektem budowlanym oraz dokumentacją wykonawczą. W szczególności wykonane zostaną:

1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:

a) zagospodarowanie placu budowy, w tym:

- zaplecze budowy,
- doprowadzenie mediów niezbędnych dla Wykonawcy dla potrzeb budowy,
- ogrodzenia tymczasowe,
- drogi dojazdowe do obiektów,
- urządzenia ppoż. i BHP,

b) zapewniona będzie pełna obsługa geodezyjna na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej oraz wykonanie wierceń geologicznych.

2. Roboty budowlane, rozbiórkowe i wykończeniowe, w tym:

- roboty ziemne, betonowe i żelbetowe,
- roboty budowlane wraz z ich kompletnym wykończeniem,
- pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe.

3. Obiekty technologiczne wraz z zainstalowanymi maszynami i urządzeniami oraz prace montażowo – instalacyjne pozwalające na osiągnięcie całkowitego założonego efektu robót.

4. Sieci międzyobiektywne w tym:

- sieci kanalizacyjne sanitarne,
- sieć kanalizacyjna deszczowa (jeśli będzie konieczna),
- sieć wodociągowa,
- sieć wody technologicznej.

5. Instalacje elektryczne i AKPiA:

- wykonanie przebudowy stacji transformatorowej (jeśli będzie wymagana),
- montaż i instalacja rozdzielnic,
- instalacje siłowe, sterownicze, uziemiające i połączeń wyrównawczych,
- instalacje oświetlenia i gniazd ogólnych,
- instalacje piorunochronne,
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- instalacje wewnętrzne dla potrzeb własnych oczyszczalni,
- instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- instalacje systemu AKPiA (w tym m.in.: sterowniki PLC, urządzenia pomiarowe, elementy wizualizacji i synoptyki, wyposażenie rozdzielnic związane ze sterowaniem).

6. Elementy zagospodarowanie terenu

- drogi i ciągi komunikacyjne na terenie oczyszczalni, w tym parkingi i chodniki,
- odwodnienia powierzchniowe placów, dróg i terenu punktu zlewnego,
- uporządkowanie placu budowy oraz przywrócenie stanu pierwotnego obiektów naruszonych,
- ukształtowanie terenu i zieleń,
- ogrodzenie terenu, w tym bramy wjazdowe.

7. Ogół pozostałych prac i dostaw niezbędnych do kompletnego zrealizowania oczyszczalni, uzyskania pozwoleń wymaganych prawem oraz przekazania oczyszczalni do eksploatacji i użytkowania – w tym wyposażenie p.poż i BHP.

4.3. Szkolenia, próby, przekazanie do eksploatacji.

W ramach zamówienia należy wykonać także następujące prace:

1. Przeprowadzenie prób końcowych obejmujących:
 - rozruch mechaniczno - energetyczny,
 - rozruch hydrauliczny,
 - rozruch technologiczny,
2. Przeprowadzenie 14-sto dniowej próby eksploatacyjnej.
3. Przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego.

5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

5.1. Uwarunkowania techniczne.

Realizacja zadania inwestycyjnego wynika z konieczności dostosowania przepustowości oczyszczalni do ilości ścieków i wielkości ładunków zanieczyszczeń wytwarzanych na terenie zlewni oczyszczalni ścieków. Inwestycja prowadzona jest w celu zapewnienia stabilnej i efektywnej pracy obiektu zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów prawa polskiego dotyczących jakości ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz gospodarki odpadami i osadami powstającymi w trakcie procesów prowadzenia procesów oczyszczania ścieków.

Do oczyszczalni ścieków kierowane są ścieki dopływające z części terenów części gminy Wągrowiec. Do oczyszczalni kierowane będą również ścieki dowożone z nieskanalizowanych terenów gminy.

Na podstawie sporządzonego bilansu jakościowo – ilościowego ścieków przewiduje się, że do oczyszczalni dopływać będą ścieki o następujących parametrach:

- a) przepływ ścieków w czasie pogody suchej:

Q_{d_sr}	= 120 m ³ /d	– średniodobowa ilość ścieków,
Q_{d_max}	= 240 m ³ /d	– maksymalna dobowa ilość ścieków przed zbiornikiem retencyjnym,
$Q_{d_max_b.}$	= 150 m ³ /d	– maksymalna dobowa ilość ścieków przed częścią biologiczną,
Q_{h_max}	= 30 m ³ /h	– maksymalny dopływ ścieków do części mechanicznej i retencyjnej,
$Q_{h_max_b.}$	= 10 m ³ /h	– maksymalny dopływ ścieków do części biologicznej oczyszczalni;

- b) jakość ścieków

S_{BZT5}	= 630 g/m ³
S_{ChZT}	= 1 550 g/m ³
S_{ZO}	= 550 g/m ³
S_{Nog}	= 105 g/m ³
S_{Pog}	= 18 g/m ³

- c) nominalna przepustowość oczyszczalni określona równoważną liczbą mieszkańców wynosi:

$$RLM = Q_{d_sr} * S_{BZT5} / 60 = 120 * 630 / 60$$

$$RLM = 1.260 \text{ Mk}$$

Zgodnie z wymogami obecnie obowiązującego Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311) dla oczyszczalni zlokalizowanych na terenie aglomeracji o RLM w przedziale poniżej 2.000 najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń wynoszą odpowiednio:

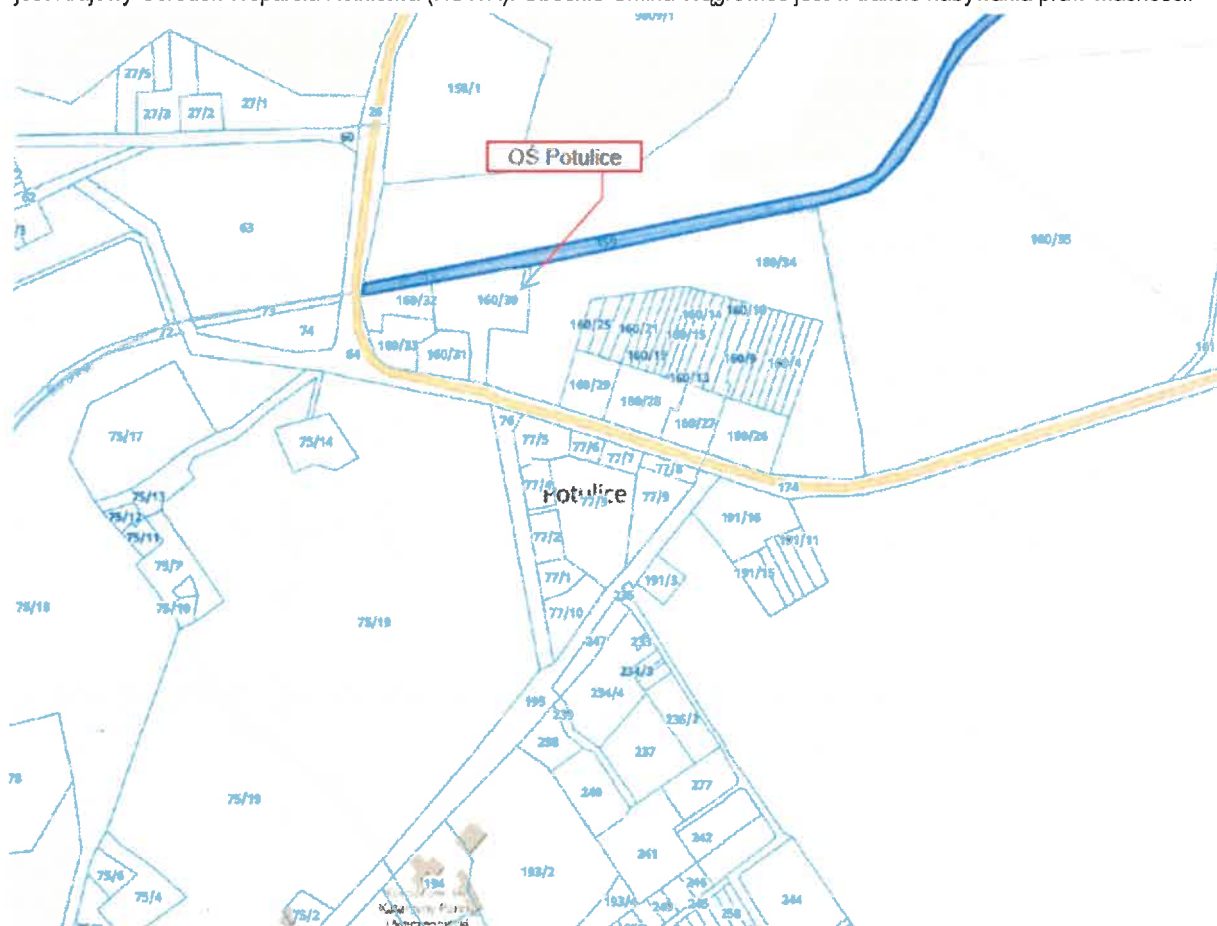
BZT ₅	$S_{ocz_BZT5} \leq 40 \text{ g/m}^3$
ChZT	$S_{ocz_ChZT} \leq 150 \text{ g/m}^3$
Zawiesina ogólna	$S_{ocz_ZO} \leq 50 \text{ g/m}^3$

Z uwagi na fakt planów zmiany obecnej dyrektywy ściekowej, które zakładają obniżenie dolnego progu wielkości aglomeracji z 2.000 do 1.000 RLM jakość ścieków oczyszczonych po wybudowaniu i uruchomieniu instalacji musi spełniać następujące parametry:

BZT₅	$S_{ocz_BZT5} \leq 25 \text{ g/m}^3$
ChZT	$S_{ocz_ChZT} \leq 125 \text{ g/m}^3$
Zawiesina ogólna	$S_{ocz_ZO} \leq 35 \text{ g/m}^3$

5.2. Uwarunkowania lokalizacyjne.

Obecna oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Potulice, gmina Wągrowiec, na fragmencie działki o numerze geodezyjnym 160/30, obręb Potulice, której właścicielem jest Gmina Wągrowiec. W związku z realizowaną inwestycją zakłada się rozszerzenie terenu inwestycji i lokalizację części obiektów na fragmencie działki nr 160/34, której właścicielem jest Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR). Obecnie Gmina Wągrowiec jest w trakcie nabywania praw własności.



Fot. 1 Lokalizacja oczyszczalni ścieków.

Inwestycja znajduje się na terenie na którym nie obowiązuje Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

5.3. Odbiornik ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Ciemnica (struga Potulicka), działka nr ewidencyjny 159, obręb Potulice 0038. Ścieki do odbiornika wprowadzane są wylotem brzegowym W1 w km 5+280.

Parametry wylotu:

- współrzędne geograficzne:
Szerokość N: 52° 48' 20,3"
Długość E: 17° 02' 15,8"
- wylot PVC Ø 110mm,

- rzędna wylotu rurociągu – 73,12 m n.p.m.
- rzędna dna odbiornika 72,66m n.p.m.
- oznaczenie wylotu – wylot W1.

5.4. Warunki klimatyczne.

Według regionalizacji klimatycznej R. Gumińskiego Gmina Wągrowiec podobnie jak cały powiat wągrowiecki położona jest w obrębie Dzielnicy Środkowej, która charakteryzuje się stosunkowo korzystnymi warunkami klimatycznymi. Na podstawie danych IMGW oraz danych zawartych w „Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Wągrowieckiego na lata 2011 – 2014 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2015 – 2018” opisywany obszar cechuje:

- mniejsze niż przeciętnie w Polsce roczne amplitudy temperatur – lata są wczesne i długie, a zimy krótkie i łagodne z nietrwałą pokrywą śnieżną,
- średnia roczna temperatura powietrza – około 8-9 °C,
- niskie przeciętne roczne sumy opadów wynoszące 500 - 550 mm, z największymi opadami w lipcu,
- duża wilgotność względna powietrza ponad 80 %,
- duża liczba dni pochmurnych,
- stosunkowo mała liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych,
- dominacja wiatrów z kierunków zachodnich (ich udział wynosi blisko 45 %) i północno - zachodnich w lecie, a w zimie zachodnich i południowo-zachodnich; zimą i wiosną zwiększa się udział wiatrów wschodnich, natomiast latem i jesienią wzrasta odsetek ciszy,
- okres wegetacyjny trwający 210 – 220 dni.

W warunkach klimatu lokalnego obserwuje się pewne różnice pomiędzy użytkowanymi rolniczo obszarami wysoczyzny morenowej, a wilgotnymi, zajętymi przez użytki zielone i zadrzewienia oraz dolinami rzek. Te pierwsze charakteryzują się dobrymi warunkami termicznymi, równomiernym nasłonecznieniem, małą wilgotnością powietrza i dobrym przewietrzaniem. Mniej korzystnymi lub nawet niekorzystnymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi, częstym występowaniem mgieł, zastoisk chłodnego powietrza i inwersji temperatur oraz zdecydowanie ukierunkowanym przewietrzaniem wyróżniają się dna większych obniżów dolinnych.

Specyficzne warunki klimatu lokalnego mają rozległe tereny leśne. Lasy charakteryzują się na ogół dobrymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi o zmniejszonych wahaniami dobowych, jednak z gorszymi warunkami solarnymi (zacinienie).

5.5. Warunki gruntowo - wodne.

Opis warunków gruntowo – wodnych, dokonano na podstawie dokumentacji opracowanej przez GEOTERMIA z Suchego Lasu w styczniu 2023r.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, według J. Kondrackiego (2001 rok), przedmiotowy teren leży na obszarze makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5) w mezoregionie Pojezierze Chodzieskie (315.53).

Podłoże tworzą grunty czwartorzędowe - holoceni i plejstoceni.

Holocen

Powierzchniową warstwę stanowią gleba (Gb), o miąższości 0,30+0,80 m. Poniżej gleby spoczywają holoceni utwory rzeczno-organiczne, reprezentowane przez piaski drobne humusowe (PdH), z domieszkami żwirów (+Ż), o miąższości 0,10+0,50 m.

Plejstocen

Głębiej nawiercono niespoiste spoiste utwory wodnolodowcowe, reprezentowane przez piaski drobne (Pd), z domieszkami żwirów (+Ż) i przewarstwieniami piasków średnich (//Ps), a także piaski średnie (Ps), z licznymi domieszkami żwirów (+Ż), lokalnie torfów (+T) oraz przewarstwieniami piasków grubych (//Pr).

Do głębokości wierceń nie osiągnięto spagu utworów plejstocenu

Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża w styczniu 2023 roku w każdym otworze na głębokości 1,6+2,3 m ppt. nawiercono swobodne zwierciadło wody gruntowej. Poziom zwierciadła wody gruntowej jest związany z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od

opadów atmosferycznych i występowania zimowo-wiosennych roztopów. W okresach intensywnych opadów deszczu należy wziąć pod uwagę wystąpienia wyższego niż stwierdzony poziomu wód gruntowych.

Warunki geotechniczne określono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac dokumentacyjnych w oparciu o normy PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Parametry wiodące tj. stopień zagęszczenia (ID) i stopień plastyczności (IL), określono na podstawie doświadczenia i obserwacji zestawu wierzącego (w tym wskazań manometru wiertnicy), sondowania DPL oraz badań laboratoryjnych i makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową, kohezję, kąt tarcia wewnętrznego, moduł pierwotnego odkształcenia oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020.

Grunty podłoża z pominięciem warstwy gleby ujęto w dwa pakiety:

PAKIET I – holocenijskie grunty niespoiste – rzeczno-organiczne

Warstwa I A - piaski drobne humusowe, wilgotne i mokre, w stanie luźnym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID = 0,33).

PAKIET II – plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

Warstwa II A - piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uśrednionym stopniu zagęszczenia (ID = 0,41);

Warstwa II B - piaski średnie, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID = 0,48).

Wnioski

- Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod warstwą holocenijskiej gleby i gruntów organicznych, o sumarycznej miąższości 0,50÷1,20 m osadów plejstocenijskich pochodzenia wodnolodowcowego.
- Wyżej wymienione grunty holocenijskie (glebę oraz organiczne piaski drobne humusowe w stanie luźnym – Warstwa IA) należy usunąć w obrysie projektowanego obiektu.
- Plejstocenijskie grunty niespoiste są w stanie średnio zagęszczonym (ID = 0,40-0,48).
- W trakcie badań podłoża w styczniu 2023 roku w każdym otworze na głębokości 1,6÷2,3 m ppt. nawiercono swobodne zwierciadło wody gruntowej.
- Poziom zwierciadła wody gruntowej jest związany z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od opadów atmosferycznych i występowania zimowo-wiosennych roztopów. W okresach intensywnych opadów deszczu należy wziąć pod uwagę wystąpienia wyższego niż stwierdzony poziomu wód gruntowych.
- Strefa przemarzania gruntów wynosi na tym obszarze $h_z \sim 0,8$ m p.p.t.

5.6. Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji.

Właścicielem terenów na których zlokalizowane są obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków jest Gmina Wągrowiec. Planowany teren rozbudowy oczyszczalni leżący na działce nr 160/34 należy do Ośrodka Wsparcia Rolnictwa z którym Gmina Wągrowiec zawarła wstępne porozumienie o nabyciu praw własności do części działki nr 160/34. Obecnie cały proces jest na etapie przygotowywania projektu podziału geodezyjnego. Wstępny projekt podziału geodezyjnego zamieszczono poniżej:



Fot. 2 Wstępny projekt podziału geodezyjnego działki 160/34.

Ekspluatatorem oczyszczalni ścieków jest Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Wągrowcu z siedzibą przy ul. Janowieckiej 98A w Wągrowcu. Oczyszczalnia eksploatowana jest na podstawie pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Zarząd Zlewni w Poznaniu, decyzja pismo znak PO.ZUZ.4.421.315.2018.KC wydana w dniu 02 lipca 2018 r. Pozwolenie to jest ważne do dnia 02 lipca 2028 r.

Dla inwestycji pozyskano następujące dokumenty formalno – prawne:

- wypis z rejestru gruntu,
- mapę ewidencyjną.

5.7. Dostępność mediów.

Na terenie oczyszczalni istnieją działające sieci: elektryczna, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej, które zostaną wykorzystane do dalszej rozbudowy, jednak wymagać będą przebudowy.

Kanalizacja wewnętrzna zbiera ścieki i odcieki z istniejących obiektów i odprowadza je do pompowni ścieków.

Kanalizacja zewnętrzna doprowadza ścieki zbierane z terenu zlewni oczyszczalni do studzienki zbiorczej, znajdującej się przed kanałem kraty oraz odprowadza ścieki oczyszczone do odbiornika. W ramach projektu zakłada się ingerencję w istniejący sposób doprowadzania ścieków w taki sposób, aby wprowadzić je do nowoprojektowanej przepompowni ścieków. Zadanie obejmuje również wykonanie nowego kolektora odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika.

W zakresie zasilania w energię elektryczną, oczyszczalnia ścieków w Potulicach posiada moc umowną 27 kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 63 A, dla zasilania podstawowego. Oczyszczalnia nie posiada zasilania rezerwowego. Miejsce dostarczenia (granica własności): „inne zaciski prądowe przewodów na wyjściu z przyłącza napowietrznego, przy konstrukcji wsporczej na budynku, w kierunku instalacji Odbiorcy”. Grupa przyłączeniowa V, grupa taryfowa C11. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o.

W ramach zadania należy uzyskać nowe warunki na przyłączy energetyczne, dostosowane do nowego bilansu mocy. W razie konieczności należy przebudować stację transformatorową.

5.8. Dostępność Placu Budowy

Plac budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym między Stronami lecz nie później niż 7 dni od uprawomocnienia się decyzji o Pozwoleniu na budowę.

5.9. Bilans ścieków istniejącej instalacji.

Ze względu na brak dokumentacji technicznej nieznan jest bilans ścieków na jaki została zaprojektowana i wybudowana oczyszczalnia ścieków. Natomiast zgodnie operatem wodnoprawnym³ na podstawie, którego zostało wydane aktualnie obowiązujące pozwolenie wodnoprawne bilans ścieków wynosi:

$Q_{d_sr.}$	= 53,9	[m ³ /d]	- przepustowość średniodobowa
Q_{h_max}	= 5,25	[m ³ /h]	- przepustowość maksymalna godzinowa
Q_{d_max}	= 70,0	[m ³ /d]	- przepustowość maksymalna dobową

Parametry jakościowe ścieków surowych:

Stężenia:

S_{BZT_5}	= 613,0	[gO ₂ /m ³]	- zanieczyszczenia organiczne
S_{ChZT}	= 1.332,0	[gO ₂ /m ³]	- zanieczyszczenia organiczne
$S_{Z.O.}$	= 441,0	[g/m ³]	- zawiesina ogólna

Ładunki

\mathcal{L}_{BZT_5}	= 33,04	[kgO ₂ /d]	- zanieczyszczenia organiczne
\mathcal{L}_{ChZT}	= 71,8	[kgO ₂ /d]	- zanieczyszczenia organiczne
$\mathcal{L}_{Z.O.}$	= 23,8	[kg/d]	- zawiesina ogólna

Z powyższych danych wynika, że wielkość istniejącej oczyszczalni wyrażona Równoważną Liczbą Mieszkańców wynosi:

$$RLM = 551 \text{ Mk}$$

5.10. Ogólny opis stanu istniejącego

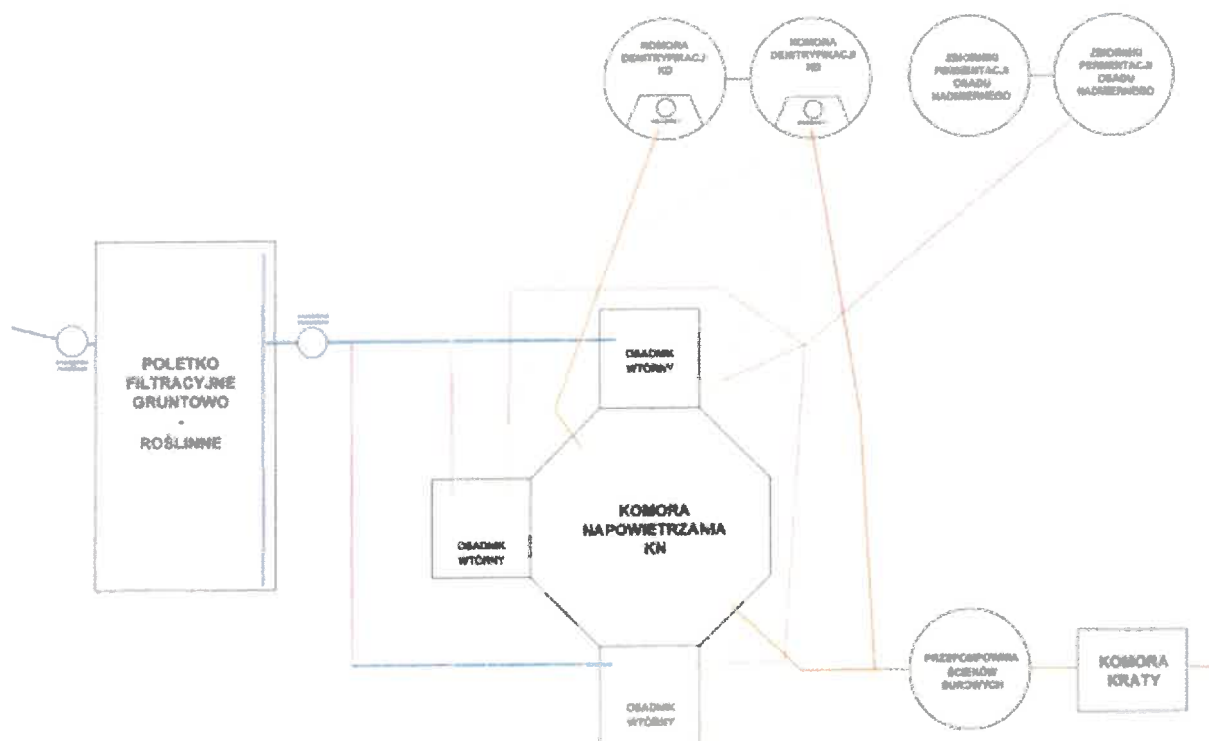
Oczyszczalnia ścieków w Potulicach pracuje w oparciu o klasyczną metodę osadu czynnego pracującego w układzie przepływowym. W skład ciągu technologicznego oczyszczalni wchodzi następujące obiekty:

- krata płaska o szerokości 0,4m i prześwicie 10mm,
- przepompownia ścieków surowych o średnicy 2,5m i głębokości całkowitej 2,97m,
- moduł technologiczny typu OSA – 1 składający się z:
 - komora tlenowa,
 - 3 osadniki wtórne,

³ Operat Wodnoprawny na odprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków w Potulicach, gmina Wągrowiec opracowany przez Hydrogeologia i Geologia Inżynierska z Chodzieży w 2018r.

- 2 komory denitryfikacji o średnicy 2,5m i głębokości całkowitej 4m z mieszadłami,
- 2 komory osadu nadmiernego o średnicy 2,5m i głębokości całkowitej 4m,
- filtr gruntowy,
- wylot ścieków oczyszczonych.

Moduł technologiczny typu OSA -1 tworzy ośmiokątna komora napowietrzania zespolona konstrukcyjnie z osadnikami wtórnymi. Blok oczyszczalni wraz z komorami denitryfikacji oraz komorami osadu są wyniesione o ok. 1,7m nad poziom terenu. Skarpy nasypu są umocnione darnią.



Fot. 3 Schemat technologiczny istniejącej OŚ.

Ścieki dopływające do oczyszczalni grawitacyjnie przepływają przez kratę płaską. Na kracie ścieki są oczyszczane wstępnie z zanieczyszczeń mechanicznych. Gromadzące się skratki usuwane są z kraty, z następnie po odcieknięciu i dezynfekcji wapnem chlorowanym kierowane są do zbiornika skratek i oddawane do uprawnionego odbiorcy.



Fot. 4 Krata ręczna.

Podczyszczone wstępnie ścieki wpływają do przepompowni ścieków, skąd są tłoczone do komory napowietrzania.



Fot. 5 Przepompownia ścieków.

W oczyszczalni biologicznej typu OSA zastosowano tylko komorę nityfikacji, wyposażoną w napowietrzanie drobnopęcherzykowe.



Fot. 6 Reaktor biologiczny typu OSA.

Z uwagi na brak możliwości prowadzenia procesu denitryfikacji w reaktorze biologicznym, procesy te przesunęły się do osadników wtórnych, co powodowało nadmierne wynoszenie osadu przez pęcherzyki wolnego azotu na powierzchnię osadnika. W celu rozwiązania tego problemu, w 2016 roku wybudowano w nasypie dwie komory denitryfikacji. Do komór tych wprowadzone są ścieki surowe oraz osad recykulowany.



Fot. 7 Komory denitryfikacji.

W celu ujednoludzenia mieszaniny ścieków z osadem czynnym zastosowane zostały dwa mieszadła po jednym w każdej komorze. Tak przygotowana mieszanina pozbawiona wolnego azotu, który uwalnia się z osadu w komorach denitryfikacji, wprowadzana zostaje do komory napowietrzania. Ścieki po oczyszczaniu w komorze napowietrzania przepływają do osadników wtórnych, gdzie w drodze sedimentacji usuwany jest osad czynny. Sklarowane ścieki odprowadzone są kolektorem poprzez komorę pomiarową oraz przez filtr gruntowy do odbiornika. Filtr gruntowy wprowadzono podczas modernizacji oczyszczalni w 2016 roku jako urządzenie II lub III stopnia oczyszczania ścieków po biologicznym oczyszczaniu. Oczyszczanie ścieków na filtrze gruntowym polega na okresowym zalaniu wydzielonego obszaru charakteryzującego się dobrymi właściwościami filtracyjnymi. Jako warstwy filtra gruntowego stosuje się warstwy piasku i żwiru. W czasie przesączania przez warstwy gruntu ścieki ulegają oczyszczeniu, a następnie przez system drenażowy odprowadzane są do studni zbiorczej, i dalej układem grawitacyjnym zostają odprowadzane do odbiornika. W celu pozbawienia ścieków resztek azotu i fosforu powierzchnia poletka została obsadzona wierzba wiciową. Wierzba w okresie wegetacyjnym pobiera ze ścieków substancje biogenne jakimi są azot i fosfor i wprowadza je w swoją masę drzewną. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do odbiornika rurociągiem PCV o średnicy 110mm.

Osad nadmierny odprowadzany jest do dwóch komór osadu nadmiernego o łącznej pojemności czynnej ok. $V_{cz} = 24,0 \text{ m}^3$. Pojemność komór zapewnia gromadzenie osadu nadmiernego przez okres 3-4 tygodni, po czym zgromadzony osad wywożony jest do dalszego zagospodarowania poza oczyszczalnię wozami asenizacyjnymi.



Fot. 8 Komory osadu nadmiernego.

Powietrze do komory nityfikacji dostarczane jest ze stacji dmuchaw wyposażonej w dmuchawę typu roots'a, zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym typu „blaszak”. W pomieszczeniu typ zlokalizowana jest również główna rozdzielnia elektryczna, sterownik oraz przetwornik pomiarowy stężenia tlenu.



Fot. 9 Pomieszczenie techniczne stacji dmuchaw.

5.11. Charakterystyka ścieków obecnie dopływających do oczyszczalni.

5.11.1. Ilość dopływających ścieków.

Na oczyszczalni ścieków w Potulicach pomiar ilości ścieków odbywa się z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego, zamontowanego w komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych.

Poniżej zestawiono dobowe ilości ścieków za lata 2019 – 2022.

Zestawienie przepływów dobowych ścieków oczyszczonych w roku 2019

Ilość ścieków w 2019 roku [m³/d]													
Dzień	MIESIĄC												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	17	18	12	19	15	17	16	10	21	23	28	20	
2.	19	18	16	20	15	17	16	10	19	22	29	16	
3.	18	18	16	17	15	17	13	11	22	24	29	13	
4.	18	18	14	18	15	17	17	11	23	23	30	14	
5.	18	18	13	21	15	17	17	13	22	24	29	13	
6.	18	19	14	20	16	18	17	11	22	26	31	15	
7.	19	17	16	20	21	17	13	12	21	24	30	14	
8.	18	19	17	20	22	17	12	12	20	25	36	14	
9.	20	19	15	14	20	17	12	13	21	26	32	14	
10.	18	18	14	14	13	17	11	13	23	26	36	14	
11.	16	16	14	15	16	17	10	13	22	27	34	15	
12.	17	16	16	17	16	17	10	13	21	24	35	16	
13.	16	16	19	17	16	18	11	16	23	26	29	17	
14.	17	16	20	17	14	17	11	15	25	25	36	17	
15.	17	17	20	17	15	18	12	17	24	25	32	17	
16.	20	20	20	14	13	17	12	17	25	26	31	17	
17.	21	19	21	14	13	17	13	19	28	24	30	16	
18.	21	17	20	14	18	17	11	18	29	25	29	18	
19.	19	19	23	16	18	17	11	19	29	26	28	19	
20.	20	18	22	16	18	18	12	17	24	27	28	19	
21.	19	17	21	16	18	18	11	19	23	25	24	28	
22.	16	17	21	16	18	17	11	18	24	25	26	29	
23.	18	19	23	17	16	17	12	19	21	24	24	27	
24.	17	19	24	17	12	17	12	19	24	26	22	29	
25.	17	17	20	13	16	18	12	18	22	26	23	30	
26.	17	17	18	15	16	20	12	19	19	27	21	29	
27.	18	17	19	17	16	19	12	22	18	27	23	29	
28.	18	19	20	17	15	15	12	21	21	27	24	28	
29.	14		16	17	14	18	12	22	22	29	21	30	
30.	18		20	14	15	17	11	21	23	26	20	29	
31.	16		20		14		12	19		26		28	
Suma	555	498	564	499	494	520	386	497	681	786	850	634	6 964
Q _{dśr}	18	18	18	17	16	17	12	16	23	25	28	20	19
Q _{85%}	20	19	21	20	18	18	16	19	25	27	34	29	22
Q _{dmax}	21	20	24	21	22	20	17	22	29	29	36	30	24
Q _{dmin}	14	16	12	13	12	15	10	10	18	22	20	13	15
N _d	1,17	1,12	1,32	1,26	1,38	1,15	1,37	1,37	1,28	1,14	1,27	1,47	1,27

Zestawienie przepływów dobowych ścieków oczyszczonych w roku 2020

Ilość ścieków w 2020 roku [m³/d]													
Dzień	MIESIĄC												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	30	29	32	33	18	23	23	20	29	30	30	36	
2.	29	28	33	31	19	24	21	20	27	30	30	38	
3.	28	30	35	28	20	18	26	20	30	28	28	40	
4.	31	29	36	31	19	20	17	22	29	29	28	33	
5.	30	31	36	30	23	19	18	22	15	27	26	29	
6.	32	32	35	30	22	20	26	24	15	26	38	26	
7.	29	30	37	32	22	18	29	18	15	28	39	31	
8.	30	29	37	30	22	21	24	26	14	25	40	32	
9.	31	31	38	28	31	21	23	26	27	16	27	35	
10.	29	29	36	26	32	20	23	28	28	27	58	37	
11.	29	30	38	27	29	17	22	30	22	26	39	34	
12.	30	31	37	26	26	21	21	32	22	25	38	39	
13.	28	30	39	29	27	21	20	31	22	28	38	33	
14.	28	28	39	26	21	19	26	28	21	36	37	31	
15.	27	32	39	24	20	19	27	31	23	34	39	34	
16.	26	31	39	27	11	21	26	32	23	35	39	32	
17.	24	33	38	29	11	21	24	32	23	36	40	36	
18.	26	31	36	30	12	21	28	31	23	36	40	35	
19.	25	34	39	30	12	20	30	32	23	37	39	37	
20.	27	32	38	30	10	22	29	33	23	35	38	41	
21.	27	31	39	22	10	19	28	32	23	35	38	40	
22.	17	33	38	20	16	21	30	33	29	32	40	36	
23.	18	34	39	22	16	22	30	33	21	30	39	39	
24.	20	36	37	28	16	26	29	33	28	25	36	39	
25.	21	35	39	28	16	20	29	32	27	23	38	36	
26.	20	37	37	27	20	21	30	33	26	21	36	34	
27.	20	36	29	26	19	22	28	31	23	22	34	37	
28.	21	33	32	22	20	21	30	30	21	28	38	35	
29.	24	35	31	26	20	21	30	32	22	24	35	32	
30.	26		30	24	22	22	27	31	21	24	39	29	
31.	26		29		20		28	30		26		32	Rok 2020
Suma	809	920	1 117	822	602	621	802	888	695	884	1 104	1 078	10 342
O_{dsr}	26	32	36	27	19	21	26	29	23	29	37	35	28
$Q_{85\%}$	30	35	39	30	26	22	30	33	28	35	40	39	32
Q_{dmax}	32	37	39	33	32	26	30	33	30	37	58	41	58
Q_{dmin}	17	28	29	20	10	17	17	18	14	16	26	26	10
N_d	1,23	1,17	1,08	1,20	1,65	1,26	1,16	1,15	1,29	1,30	1,58	1,18	2,05

Zestawienie przepływów dobowych ścieków oczyszczonych w roku 2021

Ilość ścieków w 2021 roku [m³/d]													
Dzień	MIESIĄC												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	38	27	31	32	32	34	33	33	31	29	22	17	
2.	39	26	30	34	32	44	30	32	32	24	21	17	
3.	45	30	31	35	31	31	33	33	32	20	22	13	
4.	48	29	29	33	29	30	33	31	31	28	25	20	
5.	49	29	30	34	29	31	33	30	30	27	19	20	
6.	50	30	31	35	33	30	32	33	32	29	18	20	
7.	39	28	32	34	33	29	33	33	31	21	18	18	
8.	38	28	32	35	32	32	32	34	32	21	18	19	
9.	36	30	30	36	31	32	32	35	31	17	19	19	
10.	40	29	31	36	33	33	33	33	33	18	19	19	
11.	39	30	32	35	32	34	33	32	33	17	18	19	
12.	34	29	30	36	33	33	33	31	34	17	18	19	
13.	26	27	31	35	35	36	32	30	34	17	17	19	
14.	25	28	30	36	34	36	33	33	34	19	17	20	
15.	24	26	29	34	36	35	32	32	34	22	17	20	
16.	24	27	29	33	34	34	27	33	33	24	18	22	
17.	25	28	30	32	36	37	28	31	33	25	21	26	
18.	23	28	29	35	31	36	28	30	32	23	21	30	
19.	28	27	30	34	32	37	27	18	31	17	19	29	
20.	24	27	31	34	29	37	26	24	33	24	19	30	
21.	26	28	30	33	27	35	33	20	31	21	19	26	
22.	25	26	29	34	33	35	32	18	30	19	19	30	
23.	26	25	31	35	32	36	28	16	32	21	18	17	
24.	24	28	31	33	32	36	32	24	30	20	19	17	
25.	25	30	32	33	33	36	30	24	30	21	15	17	
26.	28	29	32	34	30	33	31	23	31	19	16	18	
27.	28	26	32	34	31	32	27	27	31	42	20	17	
28.	24	25	32	35	32	32	32	32	26	22	19	20	
29.	26		32	33	32	32	30	32	16	26	17	17	
30.	27		32	16	35	31	30	33	20	30	18	21	
31.	28		31		33		30	33		31		26	
Suma	981	780	952	1 008	997	1 019	958	903	923	711	566	642	10 440
O _{dśr}	32	28	31	34	32	34	31	29	31	23	19	21	29
Q _{85%}	41	30	32	35	34	36	33	33	33	29	21	27	32
Q _{dmax}	50	30	32	36	36	44	33	35	34	42	25	30	50
Q _{dmin}	23	25	29	16	27	29	26	16	16	17	15	13	13
N _d	1,58	1,08	1,04	1,07	1,12	1,30	1,07	1,20	1,11	1,83	1,33	1,45	1,75
													Rok 2021

5.11.2. Jakość dopływających ścieków.

Jakość ścieków surowych została określona na podstawie analiz ścieków surowych, wykonywanych przez eksploatatora obiektu. W ramach badań okresowych nie wykonuje się analiz związków biogennych.

Tabela 1. Analizy ścieków surowych wykonywane w latach 2019 - 2022.

DATA	ŚCIEKI SUROWE							
	BZT ₅	ChZT	Zawiesina ogólna	Azot ogólny	Azot amonowy	Fosfor ogólny	pH	ChZT/BZT ₅
	g O ₂ /m ³	g O ₂ /m ³	g /m ³	g N/m ³	g N-NH ₄ /m ³	g P/m ³	[-]	[< 2,5]
23.12.2019	297,0	1 043,0	298,0					3,51
27.02.2020	380,0	1 020,0	180,0					2,68
19.03.2020	770,0	2 200,0	580,0					2,86
26.05.2020	1 300,0	3 280,0	640,0					2,52
20.11.2020	905,0	1 808,0	900,0					2,00
15.04.2021	680,0	1 640,0	450,0					2,41
02.07.2021	320,0	600,0	200,0					1,88
17.12.2021	640,0	1 320,0	380,0					2,06
07.03.2022	1 100,0	2 830,0	630,0				7,3	2,57
02.06.2022	1 400,0	2 780,0	1 600,0				7,4	1,99
05.09.2022	560,0	1 430,0	400,0				7,3	2,55
12.12.2022	2 000,0	4 840,0	4 000,0				7,2	2,42
średnia	628,0	1 543,4	446,4				7,3	2,46

Kolorem czerwonym zaznaczono analizy, które wskazują na obecność ścieków przemysłowych lub osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków. Ponieważ ich skład znacznie odbiega od składu typowych ścieków komunalnych nie uwzględniono ich w wyliczonej średniej. W przypadku osadów z POŚ zakłada się, że nie będą one kierowane do reaktora biologicznego, a bezpośrednio do gospodarki osadowej.

5.12. Ocena pracy istniejącej instalacji.

Oczyszczalnia ścieków w Potulicach została zaprojektowana i wybudowana w technologii niskoobciążonego osadu czynnego. Wyposażony ją w modułowy reaktor biologiczny typu OSA składający się z komory nityfikacji i kieszeniowych osadników wtórnych. W późniejszym okresie układ rozbudowano o dwie komory denityfikacji. Jako oczyszczalnię mechaniczną zastosowano kratę ręczną, zainstalowaną w kanale.

Stan techniczny instalacji jest bardzo zły. Zainstalowane wyposażenie technologiczne jest wyeksploatowane i przestarzałe. Konstrukcje stalowe reaktora biologicznego, ze względu na bardzo silną korozję, nie nadają się do remontu i dalszego wykorzystania. Poletka filtracyjne, które miały doczyszczać ścieki, są skolmatowane, układ drenażowy jest uszkodzony i obecnie ścieki płyną z pominięciem tego obiektu.

Oczyszczalnia pozbawiona jest zaplecza socjalnego dla obsługi obiektu. Gospodarka osadowa ogranicza się do odbioru osadu do dwóch zbiorników, ich wstępnego zagęszczenia poprzez odpompowanie wód nadosadowych, i wywozu z terenu oczyszczalni w postaci płynnej. Powoduje to bardzo wysokie koszty eksploatacji i zaburza płynną eksploatację obiektu.

Wylot do odbiornika ścieków oczyszczonych pozbawiony jest wylotu brzegowego, który uległ zniszczeniu.

W obliczu powyższych faktów zdecydowano się na wybudowanie zupełnie nowej oczyszczalni ścieków, pracującej w sprawdzonej i szeroko stosowanej w Polsce i na świecie, technologii niskoobciążonego osadu czynnego w układzie przepływowym. Ze względu na wiek oraz znaczny stopień zniszczenia nie zakłada się też wykorzystania istniejących obiektów kubaturowych, które w ramach tego zadania należy poddać pracom rozbiórkowym.

6. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.

6.1. Cel i uwarunkowania wykonania modernizacji.

Planując zakres rozbudowy obiektu do wymaganej docelowo przepustowości przyjęto następujące założenia ogólne:

- a) dostosowanie oczyszczalni do zwiększonej przepustowości hydraulicznej i ładunkowej wynikającej z nowego bilansu ścieków,
- b) zapewnienie możliwości uśrednienia i retencjonowania dopływających ścieków,
- c) zapewnienie możliwości przyjmowania ścieków dowożonych i dostosowanie go do aktualnie obowiązujących przepisów,
- d) zmiany w zakresie gospodarki osadowej nastawione na:
 - zapewnienie możliwości stabilizacji i higienizacji osadów zgodnie z wymaganiami rozporządzenia⁴ zmieniającego rozporządzenie o stosowania osadów ściekowych,
 - zmniejszenie stopnia uwodnienia osadu, kierowanego do stacji odwadniania,
 - stworzenie możliwości odwadniania osadu,
 - zapewnienie możliwości półrocznego przetrzymania odwodnionych osadów na terenie oczyszczalni ścieków,
- e) poprawę procesu mechanicznego oczyszczania ścieków poprzez wyposażenie instalacji w automatyczne urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- f) wprowadzenie nowego systemu sterowania celem zoptymalizowania efektów i kosztów procesu oczyszczania ścieków,
- g) stworzenie możliwości przyjmowania osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków oraz osadów nadmiernych i wstępnych z oczyszczalni ścieków w Wiatrowie, Grylewie i Redgoszczy,
- h) zapewnienie warunków socjalnych obsługi oczyszczalni ścieków.

Jednocześnie realizacja w/w celów nastąpić powinna przy następujących założeniach ogólnych:

- a) do likwidacji przewidziane są wszystkie obiekty istniejącej instalacji,
- b) zapewnić należy wysoki stopień automatyzacji procesów oczyszczania i minimalizację zaangażowania personelu obsługi,
- c) w zakresie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów zastosować należy powszechnie wykorzystywane i sprawdzone technologie, gwarantujące przewidywalną skuteczność, optymalne koszty eksploatacyjne i wysoką niezawodność działania,
- d) oczyszczalnia winna być dostosowana do aktualnie obowiązujących przepisów, w tym do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego oraz właściwej gospodarki osadowej.

Modernizacja winna być przeprowadzona z użyciem powszechnie wykorzystywanych i sprawdzonych technologii, gwarantujących przewidywalną skuteczność i wysoką niezawodność działania;

Obiekt po modernizacji spełniać ma obowiązujące przepisy prawne w zakresie wymaganego efektu ekologicznego, w szczególności zapewniać wymaganą redukcję substancji biogennych w ściekach.

6.2. Ogólne wymagania eksploatacyjne.

Przebudowana oczyszczalnia musi spełniać określone wymagania zawarte w :

- Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG);
- Ustawie Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 23 sierpnia 2017r. Prawo Wodne (Dz. U. 2017, poz. 1566 z późniejszymi zmianami);
- aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym na zrzut ścieków oczyszczonych.

⁴ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2021, poz. 89).

- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311);
- Ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 późniejszymi zmianami);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. Nr 188 poz. 1576);
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych. (Dz. U. 2015, poz. 257);
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2021, poz. 89);
- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia;
- pozostałych rozporządzeniach dotyczących przedmiotu zamówienia.

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów sanitarno - epidemiologicznych,
- przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska,
- efektywności energetycznej silników.

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii.

Należy zapewnić ciągłość pracy oczyszczalni w trakcie wykonywania prac budowlanych. Wykonawca musi przewidzieć rozwiązania tymczasowe, które umożliwią wykonanie przebudowy oczyszczalni i zapewnią jakość ścieków oczyszczonych na poziomie zgodnym z obecnie obowiązującymi przepisami prawa.

Oczyszczalnia musi zostać skonstruowana w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach zapewniając ciągłość procesów również podczas prac konserwacyjno-remontowych oczyszczalni.

Oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji.

Zastosowana technologia oczyszczalni, jak i jej poszczególne węzły/elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Nie dopuszcza się stosowania rozwiązań prototypowych.

Oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po przebudowie musi zamykać się w granicach ogrodzonego terenu oczyszczalni.

Zastosowane rozwiązania powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.

Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826 z późniejszymi zmianami).

W ramach modernizacji wykonać należy całkowicie nowy, dostosowany do wprowadzonych modyfikacji technologicznych system wizualizacji, raportowania i sterowania procesami oczyszczalni (SCADA – ang. Supervisory Control And Data Acquisition).

Oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716 z późniejszymi zmianami) oraz innych obowiązujących przepisów.

6.3. Ogólny opis wymaganego układu technologicznego oczyszczalni po modernizacji.

Oczyszczalnia ścieków komunalnych w Potulicach, po przeprowadzonej przebudowie i rozbudowie, będzie oczyszczać ścieki komunalne, dopływające do niej kolektorami sanitarnymi oraz dowożone taborem asenizacyjnym. Technologia oczyszczania ścieków nie ulegnie zmianie, oczyszczalnia dalej pracować będzie w technologii niskoobciążonego osadu czynnego, pracującej w układzie przepływowym, współpracującej z osadnikami wtórnymi o przepływie pionowym.

Po przeprowadzonej modernizacji cała oczyszczalnia będzie posiadała następującą przepustowość:

Q_{d_sr}	= 120	[m ³ /d]	- średnio dobowo,
Q_{d_max1}	= 240	[m ³ /d]	- max. dobowo przed zbiornikiem retencyjnym,
Q_{d_max2}	= 150	[m ³ /d]	- max. dobowo, po zbiorniku retencyjnym,
Q_{h_max1}	= 30,0	[m ³ /h]	- max. godzinowo przed zbiornikiem retencyjnym,
Q_{h_max2}	= 10,0	[m ³ /h]	- max. godzinowo po zbiorniku retencyjnym,

Ciąg technologiczny systemu oczyszczania ścieków, po przeprowadzonej modernizacji, składał się będzie z następujących obiektów technologicznych:

L.p.	NAZWA OBIEKTU	NR TECHN.	WĘZŁ	STAN	ETAP
1.	Przepompownia ścieków	01	przyjęcie ścieków	projektowany	I
2.	Reaktor wielofunkcyjny	02		projektowany	I
3.	Oczyszczalnia mechaniczna	02.1	oczyszczenie mechaniczne	projektowany	I
4.	Zbiornik retencyjny	02.2	przyjęcie ścieków	projektowany	I
5.	Reaktor biologiczny	02.3	oczyszczanie biologiczne	projektowany	I
6.	Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu KTSO	02.4	osadowy	projektowany	I
7.	Plac odbioru odpadów	02.5	oczyszczenie mechaniczne	projektowany	I
8.	Osadnik wtórny	03.1 03.2	oczyszczanie biologiczne	projektowany	I
9.	Komora pomiarowa	04	oczyszczanie biologiczne	projektowany	I
10.	Pompownia osadów dowożonych	05	osadowy	projektowany	II
11.	Budynek socjalno – techniczny	06		projektowany	I
12.	Stacja dmuchaw	06.1	oczyszczanie biologiczne	projektowany	I
13.	Stacja odwadniania osadu	06.2	osadowy	projektowany	II
14.	Część socjalna	06.3	obiekty towarzyszące	projektowany	I
15.	Wiata osadowa	07	osadowy	projektowany	II
16.	Wylot do odbiornika	08	oczyszczanie biologiczne	remont	I
17.	Punkt Zlewny Ścieków i Osadów Dowożonych	09	przyjęcie ścieków, osadowy	projektowany	II
18.	Taca ociekowa	09.1	przyjęcie ścieków, osadowy	projektowany	II

UWAGA:

W koncepcji została zastosowana nowa numeracja obiektów, zgodna ze schematem technologicznymi i planem zagospodarowania terenu załączonymi do niniejszego opracowania.

Ścieki do oczyszczalni doprowadzone będą, tak jak do tej pory, następującymi kolektorami grawitacyjnymi:

- od strony zachodniej KS160,
- od strony południowej KS200,
- od strony wschodniej KS200.

i trafiać będą do projektowanej przepompowni ścieków **01**. W ramach zadania należy przebudować trasy rurociągów i dostosować je do nowego planu zagospodarowania działki. Szczególnie kolektor KS200, doprowadzający ścieki od strony wschodniej, wymaga zmiany trasy tak, aby ominął nowoprojektowany budynek socjalno - techniczny **06**.

Do przepompowni ścieków włączone zostaną również nowoprojektowane kolektory:

- ścieków dowożonych,
- ścieków wewnętrznych pochodzących z funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

W przepompowni zainstalowane zostaną dwie pompy pracujące w układzie główna + rezerwowa, które tłoczyć będą ścieki do oczyszczalni mechanicznej **02.1**. Jako oczyszczalnię mechaniczną należy zastosować zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, tzw. sitopiaskownik, w wersji zimowej zabezpieczony przed zamarzaniem. Urządzenie to zostanie posadowione na przykryciu żelbetowym zbiornika retencyjnego, natomiast separowane skratki i piasek zrzucane będą rurami zrzutowymi do pojemników asenizacyjnych, zlokalizowanych obok zbiornika retencyjnego, na rzędnej terenu, na specjalnie przygotowanym placu odbioru odpadów **02.5**.

W sitopiaskowniku następować będzie wydzielanie ze ścieków skratek i piasku. Wydzielone zanieczyszczenia stałe (skratki) podlegać będą płukaniu oraz prasowaniu, a następnie rurą zrzutową kierowane będą do pojemnika asenizacyjnego.

Cały proces mechanicznego oczyszczania ścieków w sitopiaskowniku sterowany będzie automatycznie, z szafy sterowniczej wchodzącej w zakres dostawy urządzenia. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażona będzie w pomost obsługowy oraz obejście awaryjne z kratą ręczną umożliwiającą wykonywanie prac konserwacyjno-remontowych zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.

Zgromadzone w pojemnikach asenizacyjnych zanieczyszczenia mechaniczne poddawane będą dezynfekcji poprzez przesypywanie zanieczyszczeń wapnem chlorowanym. Okresowo zanieczyszczenia mechaniczne odbierane będą przez wyspecjalizowaną firmę.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym przepływać będą grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego **02.2**, w którym następowało będzie ich retencjonowanie i uśrednianie. W celu zapewnienia odpowiedniego wymieszania zbiornika, zainstalowane zostanie w nim mieszadło szybkoobrotowe.

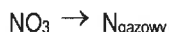
Oczyszczone mechanicznie i uśrednione ścieki, ze zbiornika retencyjnego, tłoczone będą do reaktora biologicznego **02.3** z wykorzystaniem zainstalowanych w nim dwóch pomp, pracujących w układzie główna + rezerwowa. W celu zapewnienia równego dopływu ścieków do części biologicznej, na rurociągu tłocznym zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny, który wykorzystywany będzie do sterowania pracą pomp.

Ciąg technologiczny reaktora biologicznego składał się będzie z następujących komór procesowych:

- niedotlenionej - denitryfikacji **KDN**,
- tlenowej – nityfikacji **KN**,

oraz współpracować będzie dwoma osadnikami wtórnymi o przepływie pionowym. .

W pierwszej komorze, komorze denitryfikacji **KDN** zachodził będzie proces denitryfikacji tj. rozkładu



Źródłem węgla dla procesów będą ścieki surowe. W komorze denitryfikacji zainstalowane zostanie mieszadło zatapialne, którego zadaniem będzie wymieszanie zawartości komory stanowiącej mieszaninę dopływających ścieków surowych i osadu czynnego oraz utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu. Mieszadło sterowane będą automatycznie w funkcji czasu.

W celu podniesienia sprawności procesu denitryfikacji zastosowana zostanie recyrkulacja wewnętrzna mieszaniny ścieków i osadu z komór tlenowych - nityfikacji do komory niedotlenionej - denitryfikacji. Recyrkulacja realizowana będzie przy użyciu pomp zatapialnych, śmigłowych sterowanych falownikiem oraz dodatkowo mogących pracować w funkcji czasu.

Kolejną fazą oczyszczania będzie proces tlenowy przebiegający w komorze tlenowej - nityfikacji.

W komorze tlenowej zachodzić będą procesy:

- biochemicznego rozkładu związków organicznych i nieorganicznych ($\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$),
- amonifikacji i nityfikacji związków azotu ($\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3$),
- pobierania fosforu ze ścieków.

W komorze nityfikacji zainstalowany zostanie system drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków sprężonym powietrzem z zastosowaniem dyfuzorów membranowych (rurowych lub dyskowych).

Sprężone powietrze dostarczane będzie do dyfuzorów zamontowanych w komorze tlenowej ze stacji dmuchaw **06.1**, wyposażonej w dmuchawy napowietrzające, zlokalizowanej w nowym budynku technicznym **06**. Dmuchawy pracować będą automatycznie w funkcji stężenia tlenu w komorze nityfikacji. Do tego celu w komorze nityfikacji zainstalowana zostanie optyczna sonda tlenowa, a system sterowania dmuchaw wyposażony zostanie w przetworniki częstotliwości. Stacja dmuchaw wyposażona zostanie w dwie dmuchawy komory nityfikacji: główna + rezerwowo - pomocnicza oraz jedną dmuchawę komory KTSO **02.4**. Załączanie dmuchawy pomocniczej odbywać się będzie w stanach niedoboru tlenu lub w przypadku awarii dmuchawy głównej. Nastawy pracy każdej z dmuchaw (poziom zadany tlenu oraz poziom tlenu max i min, przy którym załączona / wyłączona zostanie dmuchawa pomocnicza) realizowane będą w sterowni. W przypadku awarii dmuchawy głównej dmuchawa rezerwowo-pomocnicza automatycznie przejmie jej funkcję. Układ zaopatrzony zostanie w szereg przepustnic i zaworów umożliwiających kierowanie powietrza w zależności od aktualnych potrzeb.

W komorze tlenowej prowadzony będzie również pomiar gęstości osadu.

Oczyszczone ścieki, poprzez podwójną komorę zasuwną, kierowane będą rurociągiem do osadników wtórnych **03.1** i **03.2**, zaopatrzonych rurą centralną i koryto odpływowe. Komora zasuwna umożliwi regulację natężenia dopływu mieszaniny ścieków i osadu do poszczególnych osadników oraz jego całkowite odcięcie, na czas okresowego mycia osadników.

W osadniku następuje ostatni etap oczyszczania polegający na oddzieleniu kłaczków osadu od ścieku oczyszczonego. Osad sedimentuje na dno osadnika, a sklarowane ścieki odpływają poprzez komorę pomiarową **04** do odbiornika ścieków oczyszczonych. Gromadzący się w części osadowej osadnika wtórnego osad recyrkulowany będzie do komory denityfikacji KDN, reaktora biologicznego.

Recyrkulacja zewnętrzna osadu realizowana będzie poprzez pompy zatapialne, wolnostojące, montowane na węźle i umieszczone na dnie każdego osadnika. Pompy sterowane będą automatycznie w funkcji przepływu ścieków przez reaktor biologiczny.

Powstający w trakcie biologicznego oczyszczania osad nadmierny odprowadzany będzie do komory stabilizacji osadu **02.4** pompami recyrkulacji zewnętrznej i zasuwnami z napędem elektrycznym, zlokalizowanymi na koronie reaktora biologicznego. Odprowadzanie osadu realizowane będzie automatycznie przy użyciu zasuwny nożowej z napędem elektrycznym oraz przepływomierza recyrkulacji zewnętrznej. W systemie sterowania będzie istniała możliwość ustalenia wielkości zadanej porcji objętościowej (m^3) i godziny o której ma rozpocząć się odprowadzanie danej porcji (możliwość zadawania od 1 do 6 porcji w ciągu doby). Jeżeli operator błędnie wprowadzi czasy rozpoczęcia odprowadzania osadu w sposób taki, że jedna porcja nie zdąży się odprowadzić a już będzie czas na odprowadzanie drugiej to nastąpi zsumowanie założonych porcji w celu utrzymania zadanej wartości dobowej.

Na potrzeby prowadzenia procesu stabilizacji tlenowej reaktor wielofunkcyjny wyposażony zostanie w komorę tlenowej stabilizacji osadu KTSO **02.4**. W komorze KTSO stabilizacji tlenowej realizowany będzie proces respiracji endogennej. Zainstalowane zostaną w nich systemy dyfuzorów do natleniania osadu oraz mieszadło. Sprężone powietrze dostarczane będzie z dmuchawy, zlokalizowanej w stacji dmuchaw **06.1**. Dmuchawa sterowana będzie automatycznie w funkcji zadanej stężenia tlenu. W tym celu w komorze zainstalowana zostanie sonda tlenowa, a dmuchawa wyposażona zostanie w przetwornik częstotliwości. W przypadku przekroczenia założonego stężenia tlenu, automatycznie wyłączy się dmuchawa i uruchomi się mieszadło zapewniające wymieszanie komory. Faza stabilizacji osadu podzielona zostanie na fazę tlenową oraz anoksydacyjną, tak aby umożliwić denityfikację powstających w wyniku nityfikacji azotu amonowego, azotanów. System sterowania powinien zapewnić możliwość zadawania długości czasów faz: tlenowej i anoksydacyjnej. W fazie anoksydacyjnej pracować będzie same mieszadło. W fazie tej powinien być również odprowadzany osad nadmierny.

W komorze stabilizacji realizowany będzie także proces grawitacyjnego zagęszczania osadu. W celu odprowadzenia wody nadosadowej zainstalowana zostanie pompa wody nadosadowej. Pompa będzie podwieszona na żurawiku i zamontowana na węźle. Umożliwi to pompowanie wód nadosadowych z dowolnego poziomu komory. Załączanie pompy odbywać się będzie lokalnie, a wyłącznie automatycznie, poprzez czujnik suchobiegu. Wody nadosadowe pompowane będą do zbiornika retencyjnego **02.2**.

Zagęszczony i ustabilizowany tlenowo osad pobierany będzie z dna komory KTSO do stacji odwadniania i higienizacji osadu **06.2**, która zlokalizowana zostanie w jednym z pomieszczeń nowego budynku socjalno - technicznego **06**.

Osad odwadniany będzie przy użyciu prasy ślimakowej, współpracującej z automatyczną stacją dozowania i przygotowania polielektrolitu, układem wymieszania osadu z reagentem oraz pompami procesowymi. W celu higienizacji osadu zainstalowana zostanie instalacja do higienizacji preparatem płynnym, podawanym w postaci mgiełki powietrza i preparatu.

Sterowanie pracą stacji odwadniania i higienizacji osadu odbywać się będzie z szafy sterowniczej zainstalowanej w pobliżu urządzenia. Odwodniony i higienizowany osad nadmierny kierowany będzie przenośnikiem ślimakowym bezpośrednio pod wiatę osadową 07., która przylegać będzie bezpośrednio do ściany budynku 06.

W celu przyjmowania ścieków i osadów dowożonych zgodnie z obowiązującymi przepisami, na terenie oczyszczalni ścieków wykonany zostanie nowy punkt zlewny, wyposażony w kontenerową stację zlewną 09. Kontenerowa stacja zlewna wyposażona zostanie w separator zanieczyszczeń stałych, macerator, przepływomierz ścieków dowożonych, pomiar pH, przewodności, pomiar stężenia osadu oraz przepustnicę z napędem pneumatycznym służącą do odcięcia dopływu ścieków, w przypadku przekroczenia zadanych parametrów jakościowych oraz podwójny układ zrzutowy (osobny dla ścieków i osadów). Ścieki dowożone kierowane będą bezpośrednio do przepompowni ścieków 01.

W przypadku zrzutu osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków lub czyszczalni w Grylewie, Redgoszczy i Wiadrowie, otwarta zostanie zasawa z napędem pneumatycznym, kierująca osad na macerator i dalej do pompowni osadów dowożonych 05. Poziom maksymalny w zbiorniku przepompowni uniemożliwił będzie otwarcie zasawy i zrzut osadu. W pompowni osadów dowożonych zainstalowana zostanie pompa zatapialna sterowana automatycznie w funkcji poziomów. Osady z pompowni tłoczone będą bezpośrednio do komory KTSO 02.4, gdzie poddawane będą procesowi dalszej stabilizacji.

Oczyszczalnia ścieków wyposażona zostanie także w stację dozowania reagentów chemicznych, wyposażoną w pompę dozującą. Stacja zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu 06.1. Sterowanie pracą pompy odbywać się będzie automatycznie, w trybie czasowym, poprzez zadawanie czasów pracy i postoju.

Centralny punkt sterowania pracą oczyszczalni ścieków zlokalizowany będzie w dyspozytorni znajdującej się części socjalnej budynku 06. Lokalizację głównej szafy sterowniczej i rozdzielni głównej zakłada się w pomieszczeniu stacji dmuchaw 06.1. W pomieszczeniu tym zlokalizowany zostanie również agregat prądotwórczy, stanowiący rezerwowe zasilanie oczyszczalni. Do sterownika procesowego doprowadzone zostaną sygnały z poszczególnych szaf sterowniczych, zlokalizowanych na terenie oczyszczalni.

Oczyszczalnia ścieków wyposażona zostanie w system zasuw i obejść awaryjnych, umożliwiających zapewnienie stabilnej pracy obiektu w przypadkach szczególnych. Zakłada się wykonanie dwóch niezależnych ciągów technologicznych, co znacznie ułatwi planowanie i wykonywanie prac konserwacyjno - remontowych poszczególnych obiektów oczyszczalni.

6.4. Zestawienia podstawowych danych wyjściowych do projektowania.

Docelowy bilans ścieków opracowany został na zlecenie Zamawiającego na etapie przygotowywania PFU. Nie podlega on weryfikacji przez Wykonawcę, do projektowania należy przyjąć niżej wyspecyfikowane wartości.

6.4.1. Bilans ilościowy ścieków surowych.

WIELKOŚĆ DOPŁYWU

Średniodobowa ilość ścieków	$Q_{d, \text{śr.}}$	120,0	[m ³ /d]
Maksymalna dobowa ilość ścieków przed zbiornikiem retencyjnym	$Q_{d, \text{max}}$	240,0	[m ³ /d]
Maksymalna dobowa ilość ścieków po zbiorniku retencyjnym	$Q_{d, \text{max}, r}$	150,0	[m ³ /d]
Maksymalna godzinowa ilość ścieków przed zbiornikiem retencyjnym	$Q_{h, \text{max}}$	30,0	[m ³ /h]
Maksymalna godzinowa ilość ścieków po zbiorniku retencyjnym, przepływ miarodajny	Q_m	10,0	[m ³ /h]
Średnia godzinowa ilość ścieków	$Q_{h, \text{śr.}}$	6,3	[m ³ /h]
Współczynnik nierównomierności dobowej dopływu ścieków dla pory deszczowej	$N_{d, d}$	2,00	[-]
Współczynnik nierównomierności godzinowej dopływu ścieków dla pory deszczowej	$N_{h, d}$	3,00	[-]
Współczynnik nierównomierności dobowej dopływu ścieków dla pory suchej	$N_{d, s}$	1,25	[-]
Współczynnik nierównomierności godzinowej dopływu ścieków dla pory suchej	$N_{h, s}$	1,60	[-]

6.4.2. Bilans jakościowy ścieków surowych.

STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ

		wlot	zakładana redukcja na O.M.	wlot do części biologicznej	wylot	
Zanieczyszczenia organiczne	S_{BZT5}	630,0	0,0%	630,0	25,0	[g O ₂ /m ³]
Zanieczyszczenia organiczne	S_{ChZT}	1 550,0	0,0%	1 550,0	125,0	[g O ₂ /m ³]
Zawiesina ogólna	S_{ZO}	550,0	0,0%	550,0	35,0	[g/m ³]
Azot ogólny	S_{TKN}	105,0	0,0%	105,0		[g N/m ³]
Azot amonowy	S_{N-NH4}	85,0	0,0%	85,0		[g N/m ³]
Azot organiczny	$S_{Norg.}$	20,0	0,0%	20,0		[g N/m ³]
Azot azotanowy	S_{N-NO3}	0,0	0,0%	0,0		[g N/m ³]
Fosfor ogólny	$S_{Pog.}$	18,0	0,0%	18,0		[g P/m ³]

Stosunki poszczególnych zanieczyszczeń określające ich podatność na biologiczne oczyszczenie oraz możliwość biologicznego usuwania związków biogennych przedstawiają się następująco:

STOSUNKI ZANIECZYSZCZEŃ

S_{ChZT} / S_{BZT5}	2,5	[do 3,0]	C	100,0	[100]
S_{BZT5} / S_{NTKN}	6,0	[4 - 20]	N	16,7	[5 - 20]
$S_{BZT5} / S_{Pog.}$	35,0	[25 - 100]	P	2,9	[1 - 4]
S_{ZO} / S_{BZT5}	0,9				
Podatność ścieków na biologiczne oczyszczenie:	podatne				
Dozowanie zew. nętrznego źródła węgla organicznego:	brak konieczności				

6.4.3. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych.

ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ

		wlot	wlot do cz. biol.	wylot	
Zanieczyszczenia organiczne	B_{dBZT5}	75,6	75,6	3,0	[kg/d]
Zanieczyszczenia organiczne	B_{dChZT}	186,0	186,0	15,0	[kg/d]
Zawiesina ogólna	B_{dZO}	66,0	66,0	4,2	[kg/d]
Azot ogólny	B_{dTKN}	12,6	12,6	0,0	[kg/d]
Azot amonowy	B_{dN-NH4}	10,2	10,2	0,0	[kg/d]
Azot organiczny	$B_{dNorg.}$	2,4	2,4	0,0	[kg/d]
Azot azotanowy	B_{dN-NO3}	0,0	0,0	0,0	[kg/d]
Fosfor ogólny	B_{dP}	2,2	2,2	0,0	[kg/d]
Równoważna liczba mieszkańców	RLM	1 260			[Mk]

6.4.4. Wymagany efekt oczyszczenia ścieków.

Zgodnie z wymogami obecnie obowiązującego Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311) dla oczyszczalni zlokalizowanych na terenie aglomeracji o RLM w przedziale poniżej 2.000 najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń wynoszą odpowiednio:

BZT ₅	$S_{ocz_BZT5} \leq 40 \text{ g/m}^3$
ChZT	$S_{ocz_ChZT} \leq 150 \text{ g/m}^3$
Zawiesina ogólna	$S_{ocz_ZO} \leq 50 \text{ g/m}^3$

Z uwagi na fakt planów zmiany obecnej dyrektywy ściekowej, które zakładają obniżenie dolnego progu wielkości aglomeracji z 2.000 do 1.000 RLM jakość ścieków oczyszczonych po wybudowaniu i uruchomieniu instalacji musi spełniać następujące parametry:

BZT₅	$S_{ocz_BZT5} \leq 25 \text{ g/m}^3$
ChZT	$S_{ocz_ChZT} \leq 125 \text{ g/m}^3$
Zawiesina ogólna	$S_{ocz_ZO} \leq 35 \text{ g/m}^3$

6.4.5. Bilans osadów.

W ramach realizowanej inwestycji, na oczyszczalni ścieków w Potulicach, powstanie punkt obioru osadów dowożonych z innych komunalnych oczyszczalni leżących na terenie gminy Wągrowiec (Redgoszczy, Grylewie i Wiatrowie) oraz osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ). Osady te trafiać będą do węzła gospodarki osadowej, gdzie będą podlegać procesom stabilizacji tlenowej, higienizacji i po odwodnieniu trafiać będą pod wiatą osadową. Półroczny czas przetrzymania osadów na terenie oczyszczalni, zapewni możliwość ich całkowitego zagospodarowania w sposób rolniczy.

Poniżej zestawiono przewidywane ilości osadów:

Bilans osadów dowożonych i powstających na OŚ w Potulicach.

Źródło	Ilość osadów uwodnionych	Średnie stężenie suchej masy	Ilość suchej masy	Dobowa ilość suchej masy
	Mg	%	Mg/rok	kg/d
Grylewo	120	6,1	7,32	20,1
Redgoszcz	100	5,3	5,3	14,5
Wiatrowo	100	9,8	9,8	26,8
Potulice nadmierny	3285	1,00	32,9	90
Potulice z POŚ	170,9	2,52	4,3	11,8
SUMA	3775,9		22,42	163,2

6.4.6. Założenia technologiczne.

Konfigurując oczyszczalnię ścieków należy przyjąć założenia technologiczne nie gorsze niż te określone w poniższej tabeli:

Tabela Zestawienie parametrów technologicznych.

PARAMETR	Jednostka	WARTOŚĆ
PRZYJĘCIE ŚCIEKÓW SUROWYCH		
Q_{d_sr} – średniodobowa ilość ścieków	m ³ /d	120,0
Q_{d_max} – maksymalna dobowa ilość ścieków	m ³ /d	240,0
Q_{h_max} – maksymalna godzinowa ilość ścieków	m ³ /h	30,0
Pojemność czynna zbiornika retencyjno – uśredniającego	m ³	113,0
Oczyszczenie mechaniczne wstępne, krata zgrzeblowa o prześwicie s	mm	brak
Oczyszczenie mechaniczne końcowe, krata o prześwicie s	mm	2
DOPŁYWY ŚCIEKÓW DO CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ		
Q_{d_sr} – średniodobowa ilość ścieków	m ³ /d	120,0
Q_{d_max} – maksymalna dobowa ilość ścieków	m ³ /d	150,0
Q_m – maksymalna godzinowa ilość ścieków, przepływ miarodajny	m ³ /h	10,0
Q_{h_sr} – średniogodzinowa ilość ścieków	m ³ /h	6,3
PARAMETRY REAKTORÓW BIOLOGICZNYCH		
typ	przepływowy	
rodzaj denitryfikacji	wydzielona	
liczba ciągów technologicznych	szt.	1

głębokość całkowita	m	4,50
głębokość czynna	m	4,20
V_{BB} - reaktora biologicznego, przyjęta nie mniejsza niż	m ³	214,2
V_D - komory denitryfikacji	m ³	52,5
V_N - komory nityfikacji	m ³	161,70
V_D / V_{BB} - udział komory denitryfikacji	%	25
PARAMETRY TECHNOLOGICZNE		
SM_{BB} - stężenie osadu w reaktorze biologicznym	kg/m ³	4,70
t_{SM} - wiek osadu dla temperatury 12 °C	d	11,9
$t_{SM, aer.}$ - tlenowy wiek osadu dla temperatury 12 °C	d	8,9
$B_{SM, BZT5}$ - obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	kg/(kg*d)	0,08
$B_{R, BZT}$ - obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	kg/(m ³ *d)	0,35
OV_h - całkowite zapotrzebowanie tlenu dla temperatury dla temperatury 20 °C	kg/h	7,5
$\alpha \cdot OC_h$ - wymagany transfer tlenu dla temperatury 20 °C	kg/h	9,6
jednostkowa ilość tlenu (dla czystej wody)	kgO ₂ /m ³ /m	0,017
współczynnik przeliczeniowy woda / ścieki, alfa	[-]	0,7
głębokość napowietrzania	m	4,00
$Q_{pow.}$ - wymagana ilość powietrza dla temperatury 20 °C	m ³ /h	202
zakładana sprawność systemu napowietrzania	%	85
$Q_{pow.}$ - wymagana ilość powietrza po uwzględnieniu strat na pokonanie oporów przepływu	m ³ /h	1.247
ilość dmuchaw głównych	szt.	3
współczynnik bezpieczeństwa na wypadek awarii dmuchawy		2,0
minimalna wydajność pojedynczej dmuchawy	m ³ /h	250
recyrkulacja wewnętrzna	%	$Q_m \cdot 500\%$
recyrkulacja zewnętrzna		$Q_m \cdot 150\%$
OSADNIKI WTORNE		
liczba osadników	szt.	2
typ osadnika	pionowy, lejowy	
typ zgarniacza	brak	
ISV - indeks osadu	dm ³ /kg	130
d_{NB} - średnica osadnika wtórnego, przyjęta	m	4,00
q_{SV} - obciążenie objętością osadu	dm ³ /(m ² *h)	243
q_A - obciążenie powierzchni osadnika wtórnego	m/h	0,54
t_E - czas zagęszczania	h	2,0
$h_{ges.}$ - miarodajna głębokość osadnika	m	4,25
h_e - głębokość dopływu ścieków licząc od zwierciadła ścieków	m	1,80
h_1 - głębokość strefy ścieków sklarowanych	m	0,58
h_2 - głębokość strefy rozdziału i przepływów wstecznych	m	1,02
h_3 - głębokość strefy gromadzenia	m	0,48
h_4 - głębokość strefy zagęszczania i zgarniania	m	2,16
h_V - wysokość ściany osadnika pod zwierciadłem ścieków	m	1,70
średnica przy dnie	m	1,00
średnica rury centralnej	m	0,40
kąt nachylenia stożka osadowego	o	60
OSAD NADMIERNY		
US_d - całkowity przyrost osadu dla temperatury 10 °C	kg SM/d	81,0
uwodnienie osadu nadmiernego	%	99,0
dobowa objętość odprowadzanego osadu nadmiernego	m ³ /d	8,10
całkowita ilość osadów kierowana do komory KTSO	kg SM/d	170,0
przyjęty wiek stabilizacji liczony jako suma wieku tlenowego w reaktorze i czasu stabilizacji	d	25
uwodnienie osadu po zagęszczeniu i stabilizacji	%	98,5
minimalna objętość komory stabilizacji tlenowej	m ³	163

liczba dmuchaw do KTSO	szt.	1
minimalna wydajność pojedynczej dmuchawy do KTSO	m ³ /h	160
objętość osadu nadmiernego po zagęszczeniu i stabilizacji	m ³ /d	7,1
stężenie suchej masy osadu nadmiernego po odwodnieniu	%	19
ilość osadu odwodnionego po odwodnieniu i higienizacji	kg SM/d	145,7
objętość osadu po odwodnieniu i higienizacji	m ³ /d	0,77
czas przetrzymania odwodnionych osadów	dni	183
sposób higienizacji osadu	preparatem chemicznym	
sposób zagęszczania osadu	grawitacyjny	

6.5. Wykaz gwarancji procesowych.

Parametr	Wartość	Uwagi
Jakość ścieków oczyszczonych	Zgodnie z wytycznym zawartymi w PFU	Do potwierdzenia w okresie Prób Końcowych – 2 analizy akredytowane wykonane w odstępie minimum 10 dni
Wydajność pomp	Zgodnie z projektem	Dotyczy wszystkich pomp. Jeśli dla danej pompy podano w PFU minimalną wydajność, to wartość gwarantowana nie może być od niej niższa. Bezpośredni pomiar wydajności z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni/ zbiorniku. <i>Uwaga:</i> Nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej poprzez pracę pomp z częstotliwością większą niż 50 Hz.
Wydajność masowa i hydrauliczna prasy do osadu	Zgodnie z zapisami w PFU	Cztery próby w okresie Prób Eksploatacyjnych, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 4 godzin). Sucha masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych, objętość osadu na podstawie wskazań przepływomierzy i sondy stężenia osadu. Analizy akredytowane <i>Uwaga:</i> Do wydajności hydraulicznej nie wlicza się przepływu roztworu polimeru. Wydajność hydrauliczna jest równa przepływowi samej nadawy osadu.
Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym (bez dodatku wapna)	Nie mniej niż 19% przy maksymalnej dawce flokulantu proszkowego 15 [g/kg smo] lub emulsyjnego 30 [g/kg smo] i stężenie zawiesiny ogólnej w odcieku nie większym niż 800 [g/m ³]	Pomiar czterokrotny w okresie prób Eksploatacyjnych, przy zakładanym w PFU obciążeniu urządzenia odwadniającego. <i>Uwaga:</i> W celu potwierdzenia gwarancji procesowej nie dopuszcza się kondycjonowania nadawy osadu poprzez dodawania koagulantów.

7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

W poniższym opisie podano podstawowe parametry techniczno – technologiczne jakie muszą spełniać zastosowane urządzenia. Szczegółowa specyfikacja urządzeń została ujęta w punkcie 28.2.2, natomiast aparatury kontrolno – pomiarowej w punkcie 6.19.3.

UWAGA

Wszystkie podane wymiary obiektów są wymiarami technologicznym i nie uwzględniają wymiarów konstrukcyjnych, które zostaną ustalone na etapie projektu budowlano – wykonawczego. Podane wymiary należy traktować jako minimalne, które według uznania projektanta i akceptacji Zamawiającego można zwiększyć. Nie dopuszcza się natomiast pomniejszenia wielkości obiektów technicznych, technologicznych i socjalnych.

7.1. Przepompownia ścieków 01.

Etap realizacji: I

Ze względu na zły stan techniczny nie zakłada się wykorzystanie istniejącego zbiornika przepompowni. W ramach zadania należy wykonać całkowicie nową przepompownię ścieków w konstrukcji z polimerobetonu. Dno zbiornika należy wyprofilować ze spadkiem w kierunku pomp. Przykrycie przepompowni wykonać z płyty z polimerobetonu wyposażonej w otwór rewizyjny, służący do wyciągania pomp oraz otwierane przykrycie ze stali kwasoodpornej i kratę bezpieczeństwa.

Rzędna góry przykrycia +0,30 m w stosunku do projektowanej rzędnej terenu.

Do przepompowni należy wprowadzić rurociągi doprowadzające ścieki surowe do oczyszczalni ścieków. Zadaniem przepompowni będzie tłoczenie ścieków do oczyszczalni mechanicznej **02.1**, zlokalizowanej na zbiorniku retencyjnym **02.2**.

W komorze przepompowni zainstalowane zostaną 2 pompy pracujące w układzie główna + rezerwowa (1+1) oraz armatura zaworowa. Obsługa wszystkich zasuw odbywać się będzie z powierzchni płyty poprzez wystawione sztyce, bez konieczności wchodzenia do wnętrza przepompowni.

PARAMETRY TECHNICZNE:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| • liczba sztuk | i = 1 szt. |
| • średnica | $d_w = 1,50 \text{ m}$ |
| • projektowana rzędna terenu | 76,00 m n.p.m. (wartość szacunkowa) |
| • rzędna góry przepompowni | 76,30 m n.p.m. |
| • rzędna dna rurociągów wlotowych | 74,50 m n.p.m. |
| • poziom maksymalny | 74,20 m n.p.m. |
| • poziom minimalny (suchobieg) | 73,70 m n.p.m. |
| • rzędna dna przepompowni | 73,40 m n.p.m. |
| • głębokość czynna | $h_{cz} = 0,50 \text{ m}$ |
| • pojemność czynna | $V_{cz} = 0,88 \text{ m}^3$ |

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- pompy zatapialne tłoczące ścieki do oczyszczalni mechanicznej znajdującej się na terenie oczyszczalni ścieków wraz z przewodnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta

– ilość	1 + 1 (główna + rezerwowa)
– typ	zatapialna monoblokowa wirowo odśrodkowa do opuszczania po przewodnicach i montażu na stopie sprzęgającej DN80 wyposażona w czujnik temperatury bimetaliczny uzwojenia silnika, czujnik przecieku w komorze inspekcyjnej, płaszcz chłodzący oraz ekranowany kabel 10m
– wzmik	dwulopatkowy, półtwardy, o podwyższonej odporności na zatykanie, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się utwardzony do min. 60HRC,
– wydajność pojedynczej pompy	$Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– wysokość podnoszenia	$H_p \sim 6,80 \text{ m}$ (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu)
– moc zainstalowana pompy	$P_1 = 2,6 \text{ kW}$
– silnik elektryczny	$P_2 = 2,0 \text{ kW}$, prąd nominalny 4,80 A, IP68, 4-biegunowy
– wylot	kołnierzykowy DN80
– masa	66,0 kg
– regulowana wydajność falownikiem	
– czujnik przecieku	
– przewadnice rurowe podwójne (nie dopuszcza się przewodnic pojedynczej lub linki)	
– Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: CSb/AI203	
– Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: WCCR/WCCR	

- żuraw z wciągarką
 - ✓ typ słupowy, obrotowy
 - ✓ ilość i = 1 kpl.
 - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń

- czujnik poziomu
 - ✓ typ hydrostatyczny lub radarowy
 - ✓ ilość i = 1 kpl.
- czujnik poziomu
 - ✓ typ pływakowy (zabezpieczenie awaryjne)
 - ✓ ilość nie mniej niż i = 3 kpl.
- zawory zwrotne, kulowe – 2 kpl.
- zasuwy nożowe odcinające, z napędem ręcznym trzpień i przedłużenie trzpienia (systemowe) ze stali nierdzewnej, obsługa „na kółko” z poziomu płyty górnej – 2 kpl.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- wykonanie wentylacji grawitacyjnej nawiewno – wywiewnej zbiornika przepompowni,
- wykonanie rurociągów międzyobiektowych, materiał stal kwasoodporna,
- wykonanie nowego rurociągu tłocznego ścieków surowych z przepompowni do oczyszczalni mechanicznej **02.1**, materiał: PE100 DN110 PN10 SDR17; L~20 m,
- zaprojektowanie i wykonanie tymczasowego układu tłoczenia ścieków do oczyszczalni, na czas wykonywania zakładanych robót budowlanych.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie przepompowni ścieków wg wytycznych technologicznych.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- dostawa, montaż i doprowadzenie zasilania szafy zasilającej – sterowniczej przepompowni głównej,
- montaż czujników poziomu,
- wykonanie algorytmów sterujących wg wytycznych technologicznych – praca w funkcji poziomów w układzie główna + rezerwowa z zapewnienie naprzemiennej pracy pomp.

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opasek chodnikowych wokół przepompowni, komory zasuw o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki betonowej, umożliwiającego dojście do najbliższego, głównego ciągu komunikacyjnego.

7.2. Reaktor wielofunkcyjny 02.

Etap realizacji: I

Reaktor wielofunkcyjny będzie zbiornikiem żelbetowym, monolitycznym, częściowo zagłębionym do takiej rzędnej, aby korona zbiornika wystawała 1,10 m ponad projektowaną rzędną terenu. Na koronie zbiornika wykonane zostaną pomosty obsługowe, umożliwiające obsługę zainstalowanego wyposażenia technologicznego.

UWAGA

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych dopuszcza się większe wyniesienie reaktora ponad projektowaną rzędną terenu. W takim przypadku należy przeanalizować układ wysokościowy i dostosować do niego parametry techniczne pomp przepompowni ścieków i pompowni osadów.

Reaktor wielofunkcyjny składał się będzie z następujących obiektów technologicznych:

- oczyszczalnia mechaniczna **02.1**
- zbiornik retencyjny **02.2**
- reaktor biologiczny **02.3**
- komora KTSO **02.4**

Szczegółowe rozmieszczenie poszczególnych komór procesowych zostało pokazane w części rysunkowej. Zbiornik retencyjny zostanie przykryty płytą żelbetową, wyposażoną w otwory rewizyjne, służące do wyciągania zainstalowanych w nim pomp i mieszadeł. Otwory zostaną wyposażone w otwierane przykrycia wykonane ze stali kwasoodpornej oraz kratę bezpieczeństwa. Po zewnętrznym obrysie zbiornika zainstalowane zostaną barierki ochronne. Na płycie zbiornika zostanie zainstalowana zblokowana oczyszczalnia mechaniczna typu sitopiaskownik w wersji przystosowanej do pracy w warunkach zimowych. Celem przykrycia zbiornika retencyjnego, oprócz stworzenia możliwości montażu oczyszczalni mechanicznej, jest przede wszystkim ograniczenie emisji substancji złośliwych.

Pozostała część reaktora wielofunkcyjnego będzie odkryta, wyposażona w pomosty obsługowe.

Ściany zewnętrzne reaktora wielofunkcyjnego należy pokryć taką samą elewacją jak ściany budynku socjalno – technicznego 06.

7.2.1. Oczyszczalnia mechaniczna 02.1.

Etap realizacji: I

Zblokowana oczyszczalnia mechaniczna umieszczona zostanie na płycie żelbetowej, przykrywającej zbiornik retencyjny 02.2. Zadaniem oczyszczalni mechanicznej będzie wydzielanie ze ścieków skratek i piasku. Do tego celu projektuje się zastosowanie zblokowanego urządzenia do usuwania skratek i piasku typu sitopiaskownik. Ścieki do sitopiaskownika tłoczone będą z przepompowni ścieków 01 i po oczyszczeniu mechanicznym kierowane będą do zbiornika retencyjnego 02.2, znajdującego się pod stropem zbiornika. Sitopiaskownik wyposażony zostanie w obejście awaryjne, na którym zainstalowana zostanie krata ręczna, co umożliwi wykonywanie czynności serwisowych urządzenia.

Skratki i piasek ewakuowane będą rynnami zrzutowymi do kontenerów na odpady, które znajdować się będą na placu odbioru odpadów. Plac ten wykonany zostanie od czoła reaktora wielofunkcyjnego, na projektowanej rzędnej terenu, jako szczelna, żelbetowa płyta wyposażona w odwodnienie punktowe i spadki w kierunku odwodnienia.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, łączące funkcje:
 - ✓ separacji i usuwania zanieczyszczeń stałych,
 - ✓ separacji i usuwania zanieczyszczeń mineralnych,
 - ✓ usuwania części organicznej z pulpy piaskowej – płuczka piasku zintegrowana z piaskownikiem.

– ilość	– 1 kpl.
– typ	– sitopiaskownik zintegrowany z prasopłuczką skratek
– prześwit	– s = 2 mm
– prześwit obejścia awaryjnego	– s = 20 mm
– średnica kosza	– nie mniej niż D = 300 mm
– przepływ ścieków	– Q = 10 dm ³ /s
– piaskownik poziomo – wirowy zintegrowany ze zbiornikiem sita.	– efektywność usuwania piasku dla przepływu maksymalnego urządzenia wynosi 90 % dla ziaren, o średnicy > 0,2 mm.
	– wykonanie materiałowe – stal nierdzewna AISI304
	– wałowy przenośnik ślimakowy poziomy
	– przepustowość 36 m ³ /h
	– pomost obsługowy
– rodzaj transporterów piasku (poziomego i wynoszącego)	– ślimakowo – wałowe
– urządzenie zabezpieczone przed zamarzaniem	– blacha nierdzewna 1.4301 grubości min. 0,6 mm,
	– kabel grzejny samoregulujący 15/30 W wraz z oprzyrządowaniem,
	– wełna mineralna o grubości min. 5 cm,
	– sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury

- szafa zasilająca – sterownicza	<ul style="list-style-type: none"> - sterownik, - panel obsługowy graficzny we frontowej ścianie szafki min 7", - wyłącznik główny, - automat. zabezpieczenie przeciążeniowe, - licznik godzin pracy każdego napędu, - zegar sterujący, - system komunikacji (komunikacja zgodna z wymaganiami AKPIA) - wykonanie materiałowe obudowy szafy: stal nierdzewna 1.4301, zabezpieczenie min. IP 66 	<ul style="list-style-type: none"> • zasuwa nożowa z napędem ręcznym – 2 szt.,
----------------------------------	--	---

- komplet pomostów obsługowych do obsługi serwisowej zainstalowanych urządzeń, wykonanych ze stali kwasoodpornej – 1 kpl.,
- rynny zrzutowe dla skratek i piasku, materiał stal kwasoodporna AISI 304 – 2 kpl.,
- dostawa pojemników na skratki i piasek, z tworzywa, DIN EN 840; poj. 1100 l, wys. x szer. x głęb. 1360 x 1465 x 1100 mm, pokrywa przesuwana z otworami przystosowanymi do wprowadzenia rynien zrzutowych, zabezpieczonymi przed przedostaniem się wód opadowych, odporne na działanie temperatury i chemikaliów oraz na promieniowanie UV, odpływ wody w dnie, 4 rolki skrętne z ogumieniem pełnym, Ø kółka 200 mm z blokadą – 6 szt.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- wykonanie rurociągu ścieków oczyszczonych mechanicznie, materiał stal kwasoodporna AISI 304,
- doprowadzenie wody wodociągowej do oczyszczalni mechanicznej oraz do placu odbioru odpadów, zabezpieczenie przed zamarzaniem,
- wykonanie instalacji odprowadzania ścieków z odwodnienia punktowego placu odbioru odpadów i podłączenie go do systemu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- zasilanie sitopiaskownika wodą technologiczną do płukania skratek i sita, zabezpieczenie przed zamarzaniem,
- ocieplenie rurociągów narażonych na zamarzanie.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie barierek ochronnych po obrysie płaszczyzny zbiornika, materiał stal kwasoodporna AISI 304,
- wykonanie schodów umożliwiających wejście na koronę reaktora wielofunkcyjnego,
- wykonanie punktu odbioru odpadów jako szczelnej płyty żelbetowej, ze spadkami w kierunku odwodnienia punktowego. Wymiary płyty 2,00 x ~9,60 m (długość płyty dostosowana do całkowitej szerokości reaktora wielofunkcyjnego 02).

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- zasilanie zainstalowanych urządzeń,
- zasilanie kabli grzejnych,
- przesłanie informacji o stanach praca / awaria z szafy sterowniczej sitopiaskownika do centralnego systemu sterowania SCADA.

7.2.2. Zbiornik retencyjny 02.2.

Etap realizacji: I

Zbiornik retencyjny będzie pierwszym elementem kubaturowym reaktora wielofunkcyjnego. W zbiorniku zainstalowane zostaną dwie pompy ścieków surowych, które tłoczyć będą ścieki do reaktora biologicznego. Pompy zostaną zainstalowane w rzepi umożliwiającej całkowite opróżnienie zbiornika. Dno zbiornika zostanie wyprofilowane ze spadkami w kierunku rzepi. Na rurociągu tłocznym zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny, którego zadaniem będzie sterowanie wydajnością pomp i utrzymywanie zadanego dopływu ścieków do części biologicznej.

Zbiornik wyposażony zostanie w system mieszania, zapewniający uśrednianie ścieków oraz sondy pomiaru poziomu.

PARAMETRY TECHNICZNE:

- liczba komór $i = 1$ szt.
- długość / szerokość pojedynczej komory $L_k / B_k = 9,00 \times 3,00$ m
- głębokość całkowita $H_{\text{całk.}} = 4,50$ m
- głębokość czynna $h_{\text{cz}} = 4,20$ m
- pojemność czynna $V_{\text{cz}} = 113,40$ m³

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- mieszadło wraz wymaganym osprzętem i prowadnicami

– ilość	1 kpl.
– typ	średnioobrotowe
– wirnik	śmigłowy o średnicy 368,0 mm; żeliwo odporne na ścieranie;
– obroty	$n = 710$ obr./min
– siła nominalna mieszania	$F = 430$ N (zgodna z ISO 21630:2007)
– moc zainstalowana mieszadła	$P_1 = 2,0$ kW
– silnik elektryczny	$P_2 = 1,5$ kW, prąd nominalny 4,20 A; 400 V
– masa	70 kg
– uchwyt kabla	3 szt.
– osłona antywirowa	
– czujnik przecieku montowany w komorze stojana	
– prowadnica rurowa, kwadratowa 50x50 mm, dolne i górne mocowanie z głowicą obrotową, obrót w płaszczyźnie poziomej 85° co 5°, materiał stal nierdzewna AISI304	
– podpora mieszadła i prowadnicy, materiał stal nierdzewna AISI304	
– przełącznik	do monitorowania czujników mieszadła, do montowania w szafach sterowniczych

- pompy zatapialne tłoczące ścieki do komory denitryfikacji reaktora biologicznego wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta

– ilość	1 + 1 (główna + rezerwowa)
– typ	zatapialna monoblokowa wirowo odśrodkowa do opuszczania po prowadnicach i montażu na stopie sprzęgającej DN80 wyposażona w czujnik temperatury bimetaliczny uzwojenia silnika, czujnik przecieku w komorze inspekcyjnej, oraz ekranowany kabel 10m
– wirnik	otwarty z dyfuzorem wlotowym, o podwyższonej odporności na zatykanie, z możliwością osiowego przemieszczenia się utwardzony do min. 60HRC,
– wydajność pojedynczej pompy	$Q = 10,0$ m ³ /h
– wysokość podnoszenia	$H_p \sim 4,58$ m (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu)
– moc zainstalowana pompy	$P_1 = 1,70$ kW
– silnik elektryczny	$P_2 = 1,30$ kW, prąd nominalny 3,70 A, IP68, 4-biegunowy
– wylot	kolnierzy DN80
– masa	66,0 kg
– regulowana wydajność falownikiem	
– czujnik przecieku	
– prowadnice rurowe podwójne (nie dopuszcza się prowadnicy pojedynczej lub linki)	
– Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: CSb/AI203	
– Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: WCCR/WCCR	

- czujnik poziomu
 - ✓ typ hydrostatyczny lub radarowy
 - ✓ ilość $i = 1$ kpl.
- żuraw z wciągarką
 - ✓ typ słupowy, obrotowy
 - ✓ ilość $i = 2$ kpl.
 - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- przepływomierz elektromagnetyczny – 1 szt.

- zawory zwrotne, kulowe – 2 szt.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- montaż wyposażenia technologicznego,
- wykonanie kompletu rurociągów tłocznych DN80 umożliwiających tłoczenie do komory denitryfikacji KDN, materiał stal kwasoodporna AISI304,
- wykonanie wentylacji grawitacyjnej komory zbiornika,
- ocieplenie rurociągów narażonych na zamarzanie.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie rzepi o wymiarach w planie 1,00 m x 1,50 m i głębokości 0,50 m,
- wykonanie spadków dna zbiornika w kierunku rzepi o nachyleniu 2%,
- wykonanie żelbetowego przykrycia zbiornika retencyjnego dostosowanego do posadowienia oczyszczalni mechanicznej i wyposażonego w otwory rewizyjne do obsługi zainstalowanego wyposażenia, zamykane uchylnymi przykryciami wykonanymi ze stali nierdzewnej z kratą bezpieczeństwa,

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie zasilania wszystkich urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- zasilanie kabli grzejnych ocieplenia rurociągów,
- wykonanie algorytmów sterujących wg wytycznych technologicznych:
 - ✓ pompy – naprzemienna praca pomp w układzie główna + rezerwowa, sterowana w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju oraz w funkcji zadanego natężenia przepływu, regulacja wydajności przetwornikiem częstotliwości od wskazań przepływomierza. Dodatkowo możliwość zadawania dwóch poziomów (H_{MAX1} ; H_{MAX2}) pomiędzy, którymi pompa, pracuje cały czas, z maksymalną wydajnością,
 - ✓ praca mieszadeł w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju.

7.2.3. Reaktor biologiczny 02.3.

Etap realizacji: I

Do biologicznego oczyszczania ścieków projektuje się wykonanie reaktora biologicznego opartego o metodę niskoobciążonego osadu czynnego, pracującego w układzie przepływowym. Zadaniem reaktora będzie biologiczne oczyszczanie ścieków w zakresie redukcji substancji organicznych i biogennych.

Przepustowość reaktora wynosić będzie:

$$\begin{aligned} Q_{d_sr} &= 120 \text{ m}^3/\text{d} && \text{- średniodobowo,} \\ Q_{h_max} &= 10 \text{ m}^3/\text{h} && \text{- max. godzinowo.} \end{aligned}$$

W skład reaktora biologicznego wchodzić będą następujące komory procesowe:

- niedotleniona – denitryfikacji **KDN**
- tlenowa – nitryfikacji **KN**

Reaktor należy wyposażyć w schody oraz komplet pomostów obsługowych umożliwiających swobodną obsługę zainstalowanych urządzeń i aparatury pomiarowej. Konstrukcja pomostów stal ocynkowana, barierki i bortnice stal nierdzewna, kratki pomostowe tworzywo sztuczne TWS).

PARAMETRY TECHNICZNE REAKTORA:

- komora denitryfikacji (niedotleniona) **KDN**
 - ✓ ilość komór i = 1 [szt.]
 - ✓ szerokość / długość B / L = 2,50 / 5,00 [m]
 - ✓ głębokość czynna $h_{cz.}$ = 4,20 [m]
 - ✓ głębokość całkowita $H_{calc.}$ = 4,50 [m]

- ✓ objętość czynna komory $V_{cz} = 52,5 [m^3]$
- komora nityfikacji (tlenowa) **KN**
 - ✓ ilość komór $i = 1 [szt.]$
 - ✓ szerokość / długość $B / L = 5,00 / 7,70 [m]$
 - ✓ głębokość czynna $h_{cz.} = 4,20 [m]$
 - ✓ głębokość całkowita $H_{całk.} = 4,50 [m]$
 - ✓ objętość czynna komory $V_{cz} = 161,70 [m^3]$

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- mieszadło komór denitryfikacji **KDN** wraz z osprzętem (prowadnica, żurawik obrotowy, słupowy z wciągarką ręczną)

– ilość	1 kpl.
– typ	średnioobrotowe
– wirnik	śmigłowy o średnicy 368 mm, materiał stal kwasoodporna ASTM316L
– obroty	$n = 710 \text{ obr./min}$
– silnik elektryczny	$P = 1,5 \text{ kW}$, prąd nominalny 4,20 A; 400 V
– masa	70 kg
– żurawik obrotowy, słupowy	2 kpl.
– uchwyt kabla	3 szt.
– czujnik przecieku montowany w komorze stojana	
– prowadnica rurowa, kwadratowa 50x50 mm, dolne i górne mocowanie z głowicą obrotową, obrót w płaszczyźnie poziomej 85° co 5° , materiał stal nierdzewna AISI304	
– podpora mieszadła i prowadnicy, materiał stal nierdzewna AISI304	
– przełącznik	do monitorowania czujników mieszadła, do montowania w szafach sterowniczych

- system napowietrzania drobnopęcherzykowego

– ilość	1 kpl.
– typ dyfuzorów	dyskowe lub rurowe
– materiał membrany dyfuzora	EPDM
– głębokość napowietrzania	4,00 m
– wymagany transfer tlenu	nie mniej niż $\alpha \cdot OCh = 10,0 \text{ kg/h}$
– wymagana ilość powietrza	niemniej niż 150 – 500 Nm^3/h w zakresie pracy nominalnej dyfuzorów
– ruszty	4 niezależne segmenty z instalacją odwadniającą

- pompa recyrkulacji wewnętrznej

– ilość	1 kpl.
– typ	mieszadło pompujące, pompa śmigłowa zatapialna monoblokowa
– wirnik	śmigłowy, dwułopatowy o średnicy 211 mm, stal nierdzewna ASTM316L
– wydajność pojedynczej pompy	$Q = 50 \text{ m}^3/h$
– wysokość podnoszenia	$H_p \sim 0,4 \text{ m}$ (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu)
– silnik elektryczny	$P = 0,90 \text{ kW}$, prąd nominalny 2,0 A; IP68; 400 V
– zestaw adaptacyjny	DN200, materiał stal nierdzewna 1.4571
– uchwyt na kabel	3 szt.
– żurawik obrotowy, słupowy	1 kpl.
– regulowana wydajność falownikiem	
– prowadnice rurowe	
– przełącznik MiniCAS II do monitorowania czujników pompy, do montowania w szafach sterowniczych	

- optyczna sonda do pomiaru tlenu – 1 szt. (miejsce montażu: KN),
- sonda do pomiaru stężenia osadu – 1 szt. (miejsce montażu KN),
- przetwornik pomiarowy – 1 szt.,
- podwójna komora zasuw montowana w komorze KN, umożliwiającą równy rozdział ścieków odpływających na dwa osadniki wtórne, regulowana krawędź przelewowa (przelew pilasty) z możliwością odcięcia dopływu ścieków do każdego osadnika, materiał stal AISI304 – 1 kpl.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- montaż armatury w miejscach dostępnych z pomostu obsługowego,
- ocieplenie rurociągów,
- wykonanie rurociągów recyrkulacji wewnętrznej DN200 materiał stal nierdzewna AISI304 – 1 kpl.,
- wykonanie rurociągów doprowadzających ścieki do poszczególnych osadników wtórnych 03.1 i 03.2,
- wykonanie syfonów przelewowych między poszczególnymi komorami z głębokości około 2,00 m, materiał stal nierdzewna AISI304 – 1 kpl.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie reaktora biologicznego wg wytycznych technologicznych,
- wykonanie pomostów obsługowych umożliwiających swobodny dostęp do wszystkich zainstalowanych urządzeń i armatury pomiarowej, konstrukcja stal ocynkowana, barierki i bortnice stal kwasoodporna, kratki pomostowe tworzywo sztuczne TWS,
- wykonanie elewacji ścian reaktora w kolorystyce dostosowanej do kolorystyki budynku socjalno - technicznego 06.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie zasilania zainstalowanych urządzeń i aparatury kontrolno - pomiarowej,
- wykonanie algorytmów sterujących wg wytycznych technologicznych,
 - mieszała pompujące recyrkulacji wewnętrznej – w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju,
 - mieszało - w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju.

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opasek chodnikowych wokół reaktora o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m,
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki betonowej, umożliwiającego dojście do najbliższego, głównego ciągu komunikacyjnego.

7.2.4. Komora tlenowej stabilizacji osadu 02.4.

Etap realizacji: I

Komora tlenowej stabilizacji osadu KTSO ma za zadanie przetrzymanie osadu nadmiernego celem jego ustabilizowania (częściowego rozkładu zawartych w nim związków organicznych) oraz wstępnego zagęszczenia, przed procesem zagęszczania końcowego i odwadniania. Zbiornik pełnić będzie również rolę bufora służącego do czasowego magazynowania osadu w okresach postoju stacji odwadniania osadu.

Komora KTSO stanowić będzie element konstrukcyjny reaktora wielofunkcyjnego.

W celu odprowadzenia wody nadosadowej zainstalowana zostanie pompa wody nadosadowej. Pompa będzie podwieszona na żurawiku i zamontowana na wężu. Umożliwi to pompowanie wód nadosadowych z dowolnego poziomu komory. Załączanie pompy odbywać się będzie lokalnie, a wyłącznie automatycznie, poprzez czujnik suchobiegu zintegrowany z pompą. Wody nadosadowe pompowane będą do sąsiadującego zbiornika retencyjnego.

W celu zapewnienia odpowiedniego transferu tlenu w komorze KTSO zainstalowany zostanie system napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilane ze stacji dmuchaw 06.1.

W celu zapewnienia odpowiedniego wymieszania w sytuacjach, kiedy nie będzie prowadzony proces napowietrzania, komora zostanie wyposażona w system mieszania.

Ustabilizowany i zagęszczony osad pobierany będzie z dna komory, poprzez pompę nadawy osadu, stacji odwadniania osadu 06.2.

W celu umożliwienia odbioru osadu w postaci płynnej i wywóz z terenu oczyszczalni z pominięciem stacji odwadniania osadu, przy dnie komory wykonany zostanie rurociąg, który wyprowadzony zostanie na zewnątrz komory. Na rurociągu zainstalowana zostanie zasuwą nożową oraz szybkozłączce umożliwiające podłączenie pojazdów asenizacyjnych.

PARAMETRY TECHNICZNE:

- liczba komór $i = 1$ szt.
- długość / szerokość pojedynczej komory $L/B = 10,50 \times 3,70$ m
- głębokość całkowita $H_{\text{całk.}} = 4,50$
- głębokość czynna $h_{\text{cz}} = 4,20$ m
- pojemność czynna całkowita $V_{\text{cz}} = 163,20$ m³

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- pompa wód nadosadowych

– ilość	1 kpl.
– typ	zatapialna monoblokowa wirowo odśrodkowa w wersji przenośnej/wolnostojącej na podstawie z pływakiem
– wirnik	dwukanałowy wykonany ze stali AISI 304
– wydajność pojedynczej pompy	$Q = 25$ m ³ /h
– wysokość podnoszenia	$H_b \sim 5,1$ m (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu)
– moc zainstalowana	$P_1 = 1,70$ kW
– silnik elektryczny	$P = 1,1$ kW, 230 V
– wylot	wew. 2"; rurociąg tłoczny od pompy wąż elastyczny gumowy zbrojony DN75
– żurawik słupowy obrotowy	1 kpl.
– masa	$m = 10$ kg

- system napowietrzania komory, zapewniające pełne wymieszanie

– ilość	1 kpl.
– typ dyfuzorów	rurowe lub dyskowe
– materiał membrany dyfuzora	EPDM
– głębokość napowietrzania	4,00 m
– wymagana ilość powietrza	$Q = 50 - 160$ Nm ³ /h w zakresie pracy nominalnej dyfuzorów
– ruszty	co najmniej 4 niezależne segmenty z instalacją odwadniającą – stal nierdzewna 304

- mieszadło wraz z osprzętem (prowadnica, żurawik obrotowy, słupowy z wciągarką ręczną)

– ilość	1 kpl.
– typ	średnioobrotowe
– wirnik	śmigłowy o średnicy 368,0 mm; stal kwasoodporna ASTM 316L;
– obroty	$n = 705$ obr./min
– siła nominalna mieszania	$F = 710$ N (zgodna z ISO 21630:2007)
– moc zainstalowana mieszadła	$P_1 = 3,4$ kW
– silnik elektryczny	$P_2 = 2,5$ kW, prąd nominalny 7,00 A; 400 V
– masa	80 kg
– uchwyt kabla	3 szt.
– czujnik przecieku montowany w komorze stojana	
– prowadnica rurowa, kwadratowa 50x50 mm, dolne i górne mocowanie z głowicą obrotową, obrót w płaszczyźnie poziomej 85° co 5°, materiał stal nierdzewna AISI304	
– podpora mieszadła i prowadnicy, materiał stal nierdzewna AISI304	
– przełącznik MiniCAS II do monitorowania czujników mieszadła, do montowania w szafach sterowniczych	

- sonda tlenowa z pomiarem optycznym, montaż uwzględniający zmieniający się poziom osadu – 1 szt.,
- sonda do pomiaru stężenia osadu – 1 szt.,
- radarowa sonda poziomu – 1 szt.,
- pływakowe czujniki poziomu – min. 4 szt.,
- zasuwa nożowa do odbioru osadu w postaci płynnej – 1 szt.,
- żuraw z wciągarką
 - ✓ typ słupowy, obrotowy,
 - ✓ ilość $i = 2$ kpl.,

- ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- montaż wyposażenia technologicznego,
- montaż armatury w miejscach dostępnych z pomostu obsługowego,
- ocieplenie rurociągów narażonych na zamarzanie,
- wykonanie rurociągu wód nadosadowych kierujących je do zbiornika retencyjnego **02.2**,
- wykonanie rurociągu osadu ustabilizowanego do stacji odwadniania osadu **06.2**,
- wykonanie rurociągu odbioru osadu w postaci płynnej przez pojazdy asenizacyjne, zakończonego szybkozłączem.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie algorytmów sterujących pracą komory KTSO wg wytycznych technologicznych:
 - ✓ mieszadło pracuje w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju (anoksyliczna faza stabilizacji),
 - ✓ określanie przedziałów godzinowy (od ... do ...) trwania poszczególnych faz: stabilizacji, sedymentacji, dekantacji,
 - ✓ faza stabilizacji naprzemienna poprzez zadawanie czasu trwania (min.):
 - anoksyliczna – pracuje tylko mieszadło,
 - tlenowa - pracuje system napowietrzania dążąc do osiągnięcia wartości tlenu zadanego
- wykonanie zasilania wszystkich urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- zasilanie kabli grzejnych ocieplenia rurociągów,
- wyposażenie pompy wody nadosadowej w pływakowy czujnik poziomu, zintegrowany z pompą.

7.3. Osadniki wtórne 03.1; 03.2.

Etap realizacji: I

Do oddzielenia oczyszczonych ścieków i osadu zastosowano dwa osadniki pionowe, wykonane w konstrukcji stalowej, częściowo zagłębione do rzędnej umożliwiającej grawitacyjny dopływ ścieków z reaktora biologicznego. Sedymentujący osad trafiać będzie do leja osadowego osadnika, skąd przy pomocy pompy recyrkulacji zewnętrznej zwracany będzie do komory denitryfikacji KDN reaktora biologicznego. Pompa recyrkulacji zewnętrznej montowana będzie na wąż, który podłączony zostanie do rurociągu recyrkulacji zewnętrznej. Na rurociągu recyrkulacji, na koronie reaktora, zainstalowany zostanie przepływomierz osadu, który sterował będzie procesem recyrkulacji zewnętrznej oraz odprowadzania osadu nadmiernego. Za przepływomierzem, od rurociągu recyrkulacji, odchodzić będzie rurociąg osadu nadmiernego, kierujący osad do komory KTSO. Na rurociągu osadu nadmiernego oraz recyrkulacji zewnętrznej (za odejściem) zainstalowane zostaną zasuwki z napędem elektrycznym, umożliwiające kierowanie osadu do odpowiedniej komory (KDN lub KTSO).

Odpływ ścieków z osadnika następować będzie korytem stalowym z przelewami pilastymi, wykonanymi z blachy nierdzewnej.

UWAGA:

Dopuszcza się wykonanie osadników w konstrukcji żelbetowej pod warunkiem zachowania tych samych parametrów technicznych.

PARAMETRY TECHNICZNE:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • liczba sztuk | $i = 2$ szt. |
| • średnica wewnętrzna osadnika | $D_w = 4,00$ m |
| • głębokość całkowita | $H_c = 4,70$ |
| • głębokość czynna | $h_{ges} = 4,25$ m |
| • wysokość części walcowej pod zwierciadłem ścieków | $h_s = 1,70$ m |
| • głęb. wlotu do OW pod zwierciadłem ścieków | $h_e = 1,80$ m |
| • powierzchnia czynna | $F_{cz} = 12,56$ m ² |
| • średnica przy dnie | $d_s = 1,00$ m |
| • średnica rury centralnej | $d_c = 0,40$ m |

- nachylenie ścian leja osadowego

$$\alpha = 60^{\circ}$$

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- pompy zatapialne recyrkulacji zewnętrznej montowane na wąż wraz z kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta

– ilość	2 + 1 (rezerwa magazynowa)
– typ	zatapialna monoblokowa wirowo odśrodkowa w wersji przenośnej wolnostojącej wyposażona w czujnik temperatury bimetaliczny uzwojenia silnika, czujnik przecieku w komorze inspekcyjnej, płaszcz chłodzący oraz ekranowany kabel 10m
– wirnik	dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, utwardzony do min. 60HRC,
– wydajność pojedynczej pompy	Q = 10,0 m³/h
– wysokość podnoszenia	H _p ~ 4,70 m (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu) UWAGA: Wysokość podnoszenia powinna zostać tak dobrana, aby umożliwić całkowite spompowanie osadnika wtórnego.
– moc zainstalowana pompy	P ₁ = 1,70 kW
– silnik elektryczny	P ₂ = 1,30 kW, prąd nominalny 3,70 A, IP68, 4-biegunowy
– wylot	kołnierzowy, kolano z króćcem gwintowanym 3"
– masa	71,0 kg
– regulowana wydajność falownikiem	
– czujniki przecieku	
– Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: CSb/Al2O3	
– Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: WCCR/WCCR	

- wyposażenie osadnika wtórnego: rura centralna z deflektorem, koryto odpływowe wyposażone w przelewy pilaste, materiał stal kwasoodporna AISI304 – 2 kpl.
- żuraw z wciągarką
 - ✓ typ słupowy, obrotowy
 - ✓ ilość i = 2 kpl.
 - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- zasuwy nożowe z napędem elektrycznym ON/OFF montowane na rurociągu recyrkulacji zewnętrznej i rurociągu osadu nadmiernego – 2 kpl.,
- przepływomierz elektromagnetyczny montowany na rurociągu recyrkulacji zewnętrznej – 1 kpl.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- wykonanie rurociągu tłocznego recyrkulacji zewnętrznej i osadu nadmiernego DN110 PE100 SDR26 PN6,
- wykonanie rurociągu grawitacyjnego ścieków oczyszczonych z osadników do komory pomiarowej D160 PVC-U SDR34 – SN 8,
- doprowadzenie wody wodociągowej na cele porządkowo – umożliwienie zamknięcia i spuszczenia wody w okresie zimowym.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie stalowych osadników wtórnych według wytycznych technologicznych (opcjonalnie żelbetowych),
- zabezpieczenie całej konstrukcji stalowej osadników (zewnątrz i wewnątrz) dwuskładnikową, rozpuszczalnikową, farbą epoksydową do metalu, malowanie z gruntem, grubość powłoki min. 300 µm (grunt + dwukrotne malowanie), środowisko o wysokiej korozyjności (C4),
- wykonanie elewacji ścian osadnika z blachy trapezowej elewacyjnej w kolorystyce dostosowanej do kolorystyki budynku technicznego 06.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie zasilania wszystkich urządzeń technologicznych,
- wykonanie algorytmów sterujących pracą pomp recyrkulacji zewnętrznej i zasuwami osadu nadmiernego wg wytycznych technologicznych,
 - ✓ pompy RZ sterowane będą automatycznie w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy i postoju. Ilość osad recyrkulowanego będzie monitorowana poprzez przepływomierz elektromagnetyczny,
 - ✓ odprowadzanie osadu nadmiernego – o zadanych godzinach doby (należy zapewnić możliwość zadawania 6-ciu porcji), nastąpi zamknięcie zasuw osadu recyrkulowanego i otwarcie zasuw osadu nadmiernego oraz odprowadzenie zadanej porcji osadu $Q_{ON}(m^3)$ (do odliczania porcji wykorzystany zostanie przepływomierz osadu recyrkulowanego). Po odprowadzeniu zadanej porcji nastąpi powrotne przesterowanie zasuw. W czasie odprowadzania osadu nadmiernego pompy recyrkulacji pracować będą wg swojego niezmiennego reżimu czasowego. W systemie SCADA należy zapewnić osobne odliczanie (sumaryczne i dobowe) dla osadu nadmiernego i recyrkulowanego.

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opaski chodnikowej wokół osadników o szerokości nie mniejszej niż 0,80 [m],
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych.

7.4. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych 04.

Etap realizacji: I

Zakłada się budowę nowej komory pomiarowej, wykonanej w postaci suchej(!) studzienki żelbetowej wykonanej z prefabrykatów betonowych, wyposażonej w stopnie żłazowe, o średnicy wewnętrznej 1,20 m i zagłębieniu dostosowanym do rzędnych kolektora grawitacyjnego ścieków oczyszczonych. Góra komory posadowiona na rzędnej +0,30 w stosunku do projektowanej rzędnej terenu. Komora przykryta płytą betonową wyposażoną w otwór żłazowa 0,80 m x 0,80 m i otwierane przykrycie wykonane ze stali nierdzewnej. W dnie komory należy wykonać zagłębienie o głębokości 0,30m, a dno komory wyprofilować w kierunku zagłębienia.

W studziencie zamontowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny na zwężce, natomiast przetwornik pomiarowy należy zlokalizować poza komorą. Przepływomierz należy zasyfonować oraz zapewnić wymagane odcinki proste przed i za urządzeniem.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- wykonanie nawiewno – wywiewnej wentylacji grawitacyjnej,
- wykonanie rurociągu grawitacyjnego ścieków oczyszczonych od komory pomiarowej do wylotu do odbiornika D160 PVC-U SDR34 – SN 8.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

- wykonanie komory pomiarowej według wytycznych technologicznych.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie zasilania przepływomierza,
- montaż przetwornika pomiarowego w pomieszczeniu sterowni budynku technicznego 06.

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opaski chodnikowej o szerokości nie mniejszej niż 0,80 [m],
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych.

7.5. Pompownia osadów dowożonych 05.

Etap realizacji: II

Do pompowni osadów dowożonych kierowane będą osady dowieszone z POŚ oraz oczyszczalni ścieków w Redgoszczy, Grylewie i Wiatrowie. Osady przyjmowane będą z wykorzystaniem dwufunkcyjnej stacji zlewczej i dalej tłoczne będą do komory KTSO 02.4.

Pompownię osadów dowożonych należy wykonać z elementów prefabrykowanych wykonanych w konstrukcji żelbetowej o średnicy 1,20 m. Zbiornik należy zagłębić tak, aby rzędna góry przykrycia zbiornika wynosiła +0,30 m w stosunku do projektowanej rzędnej terenu. Zbiornik należy przykryć płytą żelbetową wyposażoną w otwór rewizyjny o wielkości przystosowanej do swobodnego wyciągania pompy. Otwór należy przykryć uchylnym włazem wykonanym ze stali nierdzewnej. W przepompowni zainstalowana będzie pompa osadu, którą należy posadzić w zagłębieniu o głębokości nie mniejszej niż 0,30 m. Dno zbiornika wykonać ze spadkiem w kierunku zagłębienia. Głębokość przepompowni należy dostosować na rzędnych projektowanej sieci kanalizacji wewnętrznej oraz parametrów pracy pompy.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- pompa osadów tłocząca osady do komory KTSO wraz z przewodnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta

– ilość	1 kpl.
– typ	zatapialna, monoblokowa wirowo odśrodkowa do opuszczania po przewodnicach i montażu, na stopie sprzęgającej DN80
– wirnik	otwarty z dyfuzorem wlotowym, o podwyższonej odporności na zatykanie, z możliwością osiowego przemieszczenia się utwardzony do min. 60HRC,
– wydajność pojedynczej pompy	Q = 30 m³/h
– wysokość podnoszenia	H _p ~ 8,0 m (do weryfikacji na etapie przygotowania projektu)
– moc zainstalowanej pompy	P ₁ = 2,6 kW
– silnik elektryczny	P ₂ = 2,0 kW, prąd nominalny 4,80 A; IP68; 400 V
– wylot	kółnicowy DN80
– czujnik przecieku	
– przewadnice rurowe podwójne (nie dopuszcza się przewodnic pojedynczej lub linki)	
– Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: CSb/AI203	
– Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: WCCR/WCCR	

- zawór zwrotny, kulowy – 1 szt.,
- czujnik poziomu:
 - ✓ typ radarowy
 - ✓ ilość i = 1 kpl.
- czujnik poziomu:
 - ✓ typ pływakowy
 - ✓ ilość nie mniej niż 2 kpl.
- żuraw z wciągarką:
 - ✓ typ słupowy, obrotowy
 - ✓ ilość i = 1 kpl.
 - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- wykonanie rurociągu tłocznego osadów z przepompowni do komory KTSO, PE PN100 DN110, SDR17, PN10,
- zabezpieczenie rurociągów tłocznych w miejscach narażonych na zamarzanie,
- wykonanie grawitacyjnej wentylacji nawiewno – wywiewnej przepompowni,

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie przepompowni osadów wg wytycznych technologicznych,

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- zasilanie zainstalowanych urządzeń i aparatury pomiarowej,
- zasilanie kabla grzejnego rurociągów tłocznych,

- wykonanie sterowania:
 - pompa osadów - praca w funkcji poziomów.

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opaski chodnikowej wokół o szerokości nie mniejszej niż 0,80 [m],
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych.

7.6. Budynek socjalno - techniczny 06.

Etap realizacji: I

Obiekt przeznaczony będzie na potrzeby oczyszczalni ścieków tj. znajdować będą się w nim pomieszczenia, w których zainstalowane zostaną urządzenia związane z technologią oczyszczania ścieków oraz pomieszczenia na potrzeby socjalne załogi obsługującej oczyszczalnię ścieków. Całkowite wymiary wewnętrzne budynku w planie nie powinny być mniejsze niż 21,5 m x 10,0 m, a wysokość wszystkich pomieszczeń około 3,50 m. Budynek wykonany zostanie w tradycyjnej technologii murowanej z dachem płaskim.

Budynek składał się będzie z następujących pomieszczeń:

- stacja dmuchaw **06.1**, o wymiarach nie mniejszych niż 5,00 x 10,0 m w której oprócz dmuchaw znajdować się będzie rozdzielnia elektryczna oraz zasilanie rezerwowe w postaci agregatu prądotwórczego,
- stacja odwadniania i higienizacji osadu **06.2**, w której umieszczona zostanie również pompa dozująca reagenty chemiczne,
- część socjalna **06.3** o wymiarach nie mniejszych niż 10,0 x 10,0 m.

Funkcjonalność poszczególnych pomieszczeń została przedstawiona w punktach poświęconych omówieniu poszczególnych elementów technologicznych.

Wykonawca zadania jest zobowiązany dostosować wielkość budynku do zaprojektowanych urządzeń i obowiązujących przepisów BHP, jednak ostateczne wymiary budynku i poszczególnych pomieszczeń nie mogą być mniejsze niż określono powyżej.

7.6.1. Wytyczne architektoniczno – konstrukcyjne.

Charakterystyczne parametry techniczne omawianego obiektu:

Część techniczna (06.1 i 06.2) oraz część socjalna (06.3)

- powierzchnia zabudowy 244,16 m²
- powierzchnia użytkowa ogółem 203,91 m²
- kubatura 1119 m³
- długość 22,40 m
- szerokość 10,90 m
- wysokość 4,75 m

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ:

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. m ²
	Część techniczna	
06.1	Stacja dmuchaw	50,00

	Pom. rozdzielni elektrycznej	
06.2	Stacja odwadniania i higienizacji osadów	60,00
	razem	110,00
06.3	Część socjalna	
1	Wiatrołap	2,32
2	Korytarz	16,38
3	Śluza	3,41
4	WC	3,41
5	Pom. porządkowe	2,99
6	Szatnia brudna	6,65
7	Umywalnia + natrysk	9,90
8	WC	2,66
9	Szatnia czysta	7,89
10	Pokój socjalny	12,45
11	Sterownia	25,85
	razem	93,91
	Ogółem	203,91

7.6.2. Forma architektoniczna.

Przewidziano, że budynek socjalno - techniczny na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków będzie parterowy, niepodpiwniczony na planie prostokąta.

Stropodach żelbetowy płaski, ocieplony, pokryty papą termozgrzewalną o nachyleniu połaci wynoszącym 3% wg koncepcyjnych przekrojów.

Wymiary całkowite budynku 22,40m x 10,90m.

Proponowane rozwiązania architektoniczne zapewniają zachowanie harmonii z otaczającym krajobrazem jednocześnie łącząc ze sobą nowe rozwiązania technologiczne i elewacyjne.

7.6.3. Układ konstrukcyjno – materiałowy.

Założenia konstrukcyjne

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej murowanej w systemie ścian dwuwarstwowych:

- ściany zewnętrzne fundamentowe murowane z bloczków betonowych o grubości 25cm, wykonanych z betonu klasy B15 na zaprawie cementowej, ocieplonych warstwą polistyrenu ekstrudowanego XPS o grubości 15 cm,
- ściany kondygnacji nadziemnej z pustaków ceramicznych klasy wytrzymałości minimum 15,0MPa i grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, ocieplonych styropianem EPS 70 – 040 Fasada o grubości 20cm.

a) Ławy fundamentowe

Żelbetowe monolityczne, na podbudowie z chudego betonu klasy B10 o gr.10cm - wg projektu wykonawczego konstrukcji.

Płyty fundamentowe pod urządzenia oczyszczalni ścieków żelbetowe monolityczne o wymiarach zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, wg odrębnego projektu wykonawczego.

b) Ściany fundamentowe - zewnętrzne

Murowane z bloczków betonowych o grubości 25cm, wykonanych z betonu klasy B15 na zaprawie cementowej. Dodatkowo ściany fundamentowe docieplono warstwą płyt z polistyrenu ekstrudowanego XPS np. Styrodur o gr 15cm, $\lambda=0,034W/(m^2\cdot K)$ lub równoważne.

c) Ściana fundamentowa – wewnętrzna

Murowane z bloczków betonowych grubości 25 cm na zaprawie cementowej.

d) Ściany nadziemne zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonano jako dwuwarstwowe o grubości 45cm, konstrukcja nośna z pustaków ceramicznych o grubości 25cm i wytrzymałości na ściskanie minimum 15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej, docieplonych z zewnątrz styropianem EPS 70 - 040 Fasada o grubości 20cm.

Ściana zewnętrzna w tym systemie o grubości 45cm ma współczynnik przenikalności cieplnej spełniający wymogi naszych norm.

e) Ściany nadziemne wewnętrzne

Murowane, jednowarstwowe o grubości 25cm z pustaków ceramicznych jak ściany zewnętrzne.

Ściany działowe - gr 12 cm z cegły ceramicznej kl. 5MPa na zaprawie cem. - wap. marki 3 MPa lub równoważne.

f) Posadzka na gruncie

Część techniczna:

PG1 - warstwy posadzki wg koncepcyjnego przekroju.

Posadzka na gruncie w tym systemie ma współczynnik przenikalności cieplnej spełniający wymogi naszych norm.

Część socjalna:

PG2 - warstwy posadzki wg koncepcyjnego przekroju.

Posadzka na gruncie w tym systemie ma współczynnik przenikalności cieplnej spełniający wymogi naszych norm.

g) Nadproża i belki

Prefabrykowane typu L-19 lub żelbetowe wg proj. wykonawczego konstrukcji.

h) Stropy i wieńce

Stropy i wieńce zaprojektowano jako żelbetowe wg projektu wykonawczego konstrukcji.

i) Dach

Stropodach płaski żelbetowy krzyżowo zbrojony, ocieplony, o kącie nachylenia połaci 3% pokryty papą termozgrzewalną - wg koncepcyjnych przekrojów i projektu wykonawczego konstrukcji.

W tym systemie dach ma współczynnik przenikalności cieplnej spełniający wymogi naszych norm.

j) Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe

- Na ławach i ścianach – izolacja pozioma – 2 x papa izolacyjna termozgrzewalna,
- Ściany fundamentowe – izolacja pionowa – 2x Dysperbit,
- Podłoga na gruncie – 2x papa asfaltowa izolacyjna na lepiku łączące na zakład (lepik nierozpuszczający styropianu) lub folia polietylenowa na zakład,
- Pomieszczenia mokre (toalety, umywalnia, kabina natryskowa) – 3x folia w płynie,
- Cokół – izolacja cokołu do wysokości 30cm ponad poziom terenu – 2xDysperbit
- Dach – paroizolacja z folii PVC, PE lub folii paroizolacyjnej na stropie i papa termozgrzewalna podkładowa i wierzchniego krycia.

k) Izolacje cieplne

- Ściany fundamentowe zewnętrzne – płyty polistyrenu ekstrudowanego XPS np. Styrodur o grubości 15 cm $\lambda=0,034W/(m^{\circ}K)$ lub równoważny,
- Ściany nadziemne zewnętrzne – płyta styropianowa EPS 70 - 040 Fasada gr. 20cm,
- Podłoga na gruncie w części technicznej – styropian twardy EPS100 – 038 Dach/Podłoga o grubości 15cm o wytrzymałości na ściskanie minimum 100kPa $\lambda=0,036W/(m^{\circ}K)$.
- Podłoga na gruncie w części socjalnej – styropian twardy EPS100 – 038 Dach/Podłoga o grubości 16cm (10+6cm) o wytrzymałości na ściskanie minimum 100kPa $\lambda=0,036W/(m^{\circ}K)$,

UWAGA: W styku ze styropianem stosować wyłącznie lepiki bez wypełniaczy nie powodujące rozpuszczania styropianu,

- Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem gr. 3cm zgodnie z systemem ociepleń,
- Opaski wokół okien i drzwi szer. 15 cm i wyszczególnione na elewacji kolorem pomarańczowym wykonać poprzez naklejenie dodatkowego styropianu gr. ok. 2-3cm,
- Dach - wełna mineralna twarda grubości 27cm (20cm +12cm) $\lambda=0,035W/(m^{\circ}K)$,
- Gzyms pod rynną - płytę żelbetową ocieplić styropianem gr. 5cm,
- Atyka – od góry ocieplić styropianem gr. 5cm, od strony dachu 10cm.

l) Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach budynku przewidziano płytki podłogowe gresowe o podwyższonej antypoślizgowości. Cokoły na ścianach na wysokość około 20cm.

l) Tynki wewnętrzne

Ściany i sufit - tynk cementowo - wapienny kat. III, malowane farbą emulsyjną akrylową umożliwiające mycie oraz zapobiegające kondensacji pary wodnej w kolorze – wg projektu wykonawczego architektury.

m) Stolarka okienna i drzwiowa

Proponuje się: stolarkę okienną i drzwiową z PCV, alternatywnie można zastosować aluminium według technologii wybranego producenta. Proponowana kolorystyka wg elewacji.

Zaleca się stosowanie okien wyposażonych w nawiewniki okienne spełniające wymagania wentylacji pomieszczeń o odpowiednim współczynniku infiltracji. Przyjęto okna PCV dwuszybowe. Szyby w zewnętrznej stolarce okiennej i drzwiowej min. o współczynniku $U_{max}=0,67 W/m^2 K$. Współczynnik całych okien powinien wynosić $U_{max}=0,9 W/m^2 K$. Współczynnik drzwi zewnętrznych wejściowych izolowanych z wkładką antywłamaniową powinien wynosić $U_{max}=1,3 W/m^2 K$.

Drzwi wejściowe zewnętrzne jedno i dwuskrzydłowe, przeszklone, ocieplone z ościeżnicą stalową wg technologii wybranego producenta.

Ostateczny rodzaj, producent oraz kolorystyka stolarki zostanie ustalona przez Inwestora w porozumieniu z projektantem projektu wykonawczego.

Nowe drzwi wewnętrzne wg wyboru Inwestora.

W budynku socjalnym przewidziano stolarkę drzwiową wewnętrzną drewnianą lub z PCV spełniającą wymagania normowe o wymiarach typowych. Drzwi z rdzeniem z płyty wiórowej pełnej lub otworowanej, z kleiną PVC/CPL drewnopodobną, naturalną lub drewno lite - gładkie, pełne, z ościeżnicami drewnianymi w okleinie w kolorze drzwi, do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i szatni z kratkami wentylacyjnymi o powierzchni minimalnej 0,022 m².

Ostateczny rodzaj, producent oraz kolorystyka stolarki zostanie ustalona przez Inwestora w porozumieniu z Projektantem.

n) Tynki zewnętrzne

Tynk cienkowarstwowy mineralny o fakturze „baranka” (uziarnienie wypełniacza 1,5-2 mm), ocieplanie ścian metodą lekką mokrą, ściany malowane farbą silikonową wg przykładowej kolorystyki elewacji.

W miejscach oznaczonych na elewacji proponuje się wykonać boniowanie szer. 3cm i głębokości 2cm (profile systemowe).

Ostateczna kolorystyka elewacji zostanie ustalona na budowie przez Inwestora w porozumieniu z Projektantem.

Cokół - tynk mozaikowy wodoodporny w kolorze grafitowym.

o) Parapety

Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej lub PCV wystawić min 4 cm poza lico ściany zewnętrznej. Kolorystyka parapetów ścian zewnętrznych dostosowana do obróbek blacharskich.

Parapety wewnętrzne z PCV komorowego według technologii wybranego producenta, wystające 4 cm przed lico ściany, grubość min 3 cm. W części socjalnej z konglomeratu.

Rodzaj i kolor według wyboru Inwestora.

p) Obróbki blacharskie i orynnowanie

Odprowadzenie wód deszczowych z połaci dachowej do rynien o średnicy 150 mm i dalej do rur spustowych o średnicy 120 mm z PCV wg kolorystyki elewacji.

Wody opadowe odprowadzić powierzchniowo na teren.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej powlekanej gr 0,55mm. Szerokość obróbek blacharskich: zapewnienie nie mniej niż 6,0 cm okapu poza lico wyprawianej ściany i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczały elewacje przed zaciekami wody deszczowej.

r) Opaska wokół budynku

Wokół budynku utwardzenia z kostki betonowej szer. 50cm, od strony wjazdów wg projektu wykonawczego.

s) Daszki nad wejściami - standardowy, typowy, lukowy daszek poliwęglanowy.

t) Drabina stalowa zewnętrzna i wycieraczki

Drabina na dach systemowa wg wybranego dostawcy i wg projektu wykonawczego architektury. Wycieraczki systemowe stalowe z kraty pomostowej antypoślizgowe dostosowane do kostki brukowej.

u) Instalacje

- instalacje elektryczne - wg proj. wykonawczego branżowego,
- instalacje technologiczne - wg proj. wykonawczego branżowego,
- wentylacja mechaniczna, instalacja grzewcza - wg proj. wykonawczego branżowego,
- grzewcze – przewidziano w koncepcji ogrzewanie podłogowe części socjalnej zasilane pompą ciepła, w części technicznej z nagrzewnic + grzejniki elektryczne wg projektu wykonawczego branżowego.

7.6.4. Wymagania sanitarne i BHP.

W projektowanym budynku socjalno-technicznym prowadzona będzie działalność związana z oczyszczaniem ścieków. Na jednej najliczniejszej zmianie zatrudnionych będzie maksymalnie 4 osoby. Szczegółowy harmonogram czasu pracy zostanie ustalony przez Inwestora. W części socjalnej budynku znajduje się pomieszczenie socjalne z aneksem kuchennym ze zlewozmywakiem jednokomorowym, lodówką, mikrofalą i szafkami oraz miejscem do spożywania posiłków. Dodatkowo usytuowano umywalkę.

Zaprojektowano szatnię przepustową, wydzieloną dla odzieży własnej – czystej oraz roboczej – brudnej, z przechodnią łaźnią wyposażoną w umywalki oraz natrysk i wc. Każdy pracownik techniczny będzie posiadał własną szafkę ubraniową typu na odzież własną w szatni czystej i roboczą w szatni brudnej. Pomiedzy szatniami zaprojektowano przepustowy zespół sanitarny łączący obie te części, uniemożliwiając kontaktowanie się pracowników ubranych w odzież roboczą z pracownikami ubranymi w odzież własną. Dodatkowo z szatni odzieży roboczej jest wydzielone osobne wyjście na zewnątrz poprzez służę, w celu wyeliminowania zanieczyszczania strefy czystej. Służa wyposażona została w brodzik ze złączką do węża, kratkę ściekową oraz wieszak z grzejnikiem do osuszania odzieży roboczej. Przepustowy zespół sanitarny składa się z umywalni wyposażonej w 2 umywalki ze środkami czystości, natrysk oraz wydzieloną toaletę z pisuarem i z zaworem czerpalnym ze złączką umożliwiającą podłączenie węża z dostępem bezpośrednio z umywalni.

Z korytarza dostępne jest wc oraz pomieszczenie porządkowe, w którym znajduje się szafka do przechowywania środków czystości oraz zlew gospodarczy stalowy lub ceramiczny z zamontowaną baterią oraz węży i słuchawką.

Zakwalifikowano 3 osoby, które będą wykonywać prace powodujące zabrudzenia ich ciała oraz odzieży (pracownicy techniczni obsługujący zespół budynków i urządzeń oczyszczalni ścieków).

Ściany w łaźnicy, natrysku, pom. porządkowym i w pomieszczeniach WC wykonane są płytkami ceramicznymi do wysokości minimum 2,0 m. W pozostałych pomieszczeniach ściany otynkowane są tynkiem cementowo – wapiennym lub gipsowym agregatowym i pomalowane farbami zmywalnymi w kolorach pastelowych.

Prace w zakładzie mogą powodować znaczne zabrudzenia odzieży. Odzież robocza pracowników będzie prana poza budynkiem. Pomieszczenia w których wykonywane będą prace biurowo-techniczne w sterowni zaprojektowano jako oświetlone światłem dziennym, dodatkowo zaprojektowano oświetlenie sztuczne.

7.6.5. Stacja dmuchaw 06.1.

Etap realizacji: I

Stacja dmuchaw zlokalizowana będzie w jednym z pomieszczeń nowego budynku technicznego **06**.

W skład stacji wchodziły będą 2 dmuchawy współpracujące z reaktorem biologicznym **02.3** oraz 1 dmuchawa współpracująca z komorą tlenowej stabilizacji osadu **02.4**.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw zlokalizowana będzie również główna rozdzielnia elektryczna skąd zasilane będą obiektowe szafy zasilające – sterujące oraz agregat prądotwórczy stanowiący zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- dmuchawa napowietrzająca reaktor biologiczny 02.3

ilość	2 kpl.
typ	roots
przepływ objętościowy	$Q = 48 - 270 \text{ Nm}^3/\text{h}$
różnica ciśnień	nie mniej niż $\Delta P = 550 \text{ mbar}$ (do weryfikacji na etapie projektowania z uwzględnieniem oporów zaprojektowanego systemu)
moc na wale	$P_w = 6,5 \text{ kW}$
moc silnika	$P_s = 7,5 \text{ kW}$
moc pobierana	$P_p = 8,0 \text{ kW}$
wydajność regulowana falownikiem,	
obudowa dźwiękochłonna	

- dmuchawa napowietrzająca komorę KTSO 02.4

ilość	1 kpl.
typ	roots
przepływ objętościowy	$Q = 40 - 190 \text{ Nm}^3/\text{h}$
różnica ciśnień	nie mniej niż $\Delta P = 550 \text{ mbar}$ (do weryfikacji na etapie projektowania z uwzględnieniem oporów zaprojektowanego systemu)
moc na wale	$P_w = 4,8 \text{ kW}$
moc silnika	$P_s = 5,5 \text{ kW}$
moc pobierana	$P_p = 5,7 \text{ kW}$
wydajność regulowana falownikiem,	
obudowa dźwiękochłonna	

- zawory zwrotne – 3 szt.
- przepustnice powietrza z napędem ręcznym – 4 szt.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż wyposażenia technologicznego,
- wykonanie czepni powietrza,
- wykonanie rurociągu sprężonego powietrza do reaktora biologicznego, DN125 stal nierdzewna AISI304 – 1 kpl.,
- wykonanie rurociągu sprężonego powietrza do komory KTSO, DN80 stal nierdzewna AISI304 – 1 kpl.,
- wykonanie rurociągu rozprężnego DN250 za dmuchawami reaktorów biologicznych stal nierdzewna AISI304 – 1 kpl.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- zasilanie zainstalowanych urządzeń,
- dostawa i montaż agregatu prądotwórczego, jako rezerwowego zasilania oczyszczalni,
- wykonanie algorytmów sterujących dmuchaw wg wytycznych technologicznych:
 - ✓ dmuchawy reaktora biologicznego – w funkcji zadanego stężenia tlenu, z równoczesną możliwością pracy dwóch dmuchaw w sytuacjach ponadnormatywnego zapotrzebowania na tlen (dobór przepustowości systemu dyfuzorów daje taką możliwość),
 - ✓ dmuchawa KTSO - w funkcji zadanego stężenia tlenu, w przypadku przekroczenia zadanej wartości maksymalnej tlenu i pracy dmuchawy przez zadany czas zwłoki z minimalną wydajnością, następuje

wyłączenie dmuchawy i załączenie mieszadła. Po spadku stężenia tlenu poniżej minimalnej wartości zadanej i upływie czasu zwłoki, następuje ponowne załączenie dmuchawy i wyłączenie mieszadła.

7.6.6. Stacja odwadniania i higienizacji osadu 06.2.

Etap realizacji: II

UWAGA:

W ramach etapu II należy dostarczyć kompletne wyposażenie technologiczne stacji odwadniania osadu, natomiast w etapie I należy wykonać komplet robót budowlano – wykończeniowych pomieszczenia 06.2. W I etapie należy również wykonać kompletny projekt technologiczny stacji odwadniania osadu tak, aby możliwe było zrealizowanie w I etapie wszystkich instalacji podposadzkowych i podtynkowych. W I etapie do pomieszczenia należy również doprowadzić rurociąg nadawy osadu z komory KTZO 02.4.

Stacja odwadnia osadu zlokalizowana będzie w jednym z pomieszczeń nowego budynku technicznego 06. Osad po odwodnieniu kierowany będzie przenośnikiem ślimakowym lub taśmowym bezpośrednio pod wiatę osadową 07, która dostawiona zostanie do krótszego budynku 06.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

- prasa odwadniająca
 - ✓ ilość: 1 kpl
 - ✓ wydajność hydrauliczna $Q_h = 3,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$
 - ✓ wydajność masowa $Q_m = 60,0 \text{ [kg s.m./h]}$
 - ✓ minimalny stopień odwodnienia $19,0 \text{ [%]}$
 - ✓ maksymalna ilość zawiesiny w odcieku $S = 800 \text{ [g/m}^3]$
 - ✓ maksymalna dawka polimeru proszkowego $f_p = 15,0 \text{ [kg/Mg s.m.]}$
 - ✓ maksymalna dawka polimeru emulsyjnego $f_e = 30,0 \text{ [kg/Mg s.m.]}$
 - ✓ typ ślimakowa
- pompa nadawy osadu uwodnionego pobieranego z KTZO:
 - ✓ ilość: 1 kpl,
 - ✓ typ mimośrodowa pompa ślimakowa,
 - ✓ wydajność dostosowana do wydajności prasy, nie mniej niż $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływomierz indukcyjno-magnetyczny osadu uwodnionego – 1 szt.,
- przepływomierz indukcyjno-magnetyczny roztworu polielektrolitu – 1 szt.,
- mieszacz statyczny – 1 kpl.,
- reaktor flokulacji – 1 szt. poziomy zbiornik instalowany za mieszaczem osadu z polielektrolitem. Umożliwia optymalne wytworzenie kłaczków osadu. Pojemność nie mniejsza niż $50 \text{ [dm}^3]$,
- pompa dozująca roztwór polielektrolitu, typ śrubowa – 1 szt. o wydajności maksymalnej nie mniej niż $1.500 \text{ dm}^3/\text{h}$ (zakres pracy $150 - 1.500 \text{ dm}^3/\text{h}$),
- stacja polielektrolitu:
 - ✓ ilość: 1 kpl.,
 - ✓ typ automatyczna, wyposażona w minimum 3 komory: zarobową, dojrzewania i poboru. Przystosowana do pracy na proszku i emulsji,
 - ✓ wydajność nie mniej niż $1.000 \text{ dm}^3/\text{h}$,
 - ✓ wymagane stężenie roztworu $0,1\% - 0,5\%$,
 - ✓ pojemnik zasypowy na proszek 50 dm^3 ,
 - ✓ pompa emulsji nie mniej niż $30 \text{ dm}^3/\text{h}$,

- układ regulacyjny do kontroli dozowania ilości polielektrolitu oparty o pomiar gęstości osadu na rurociągu. Zadawana jest wielkość przepływu nadawy osadu w m³/h, którą sterownik utrzymuje! oraz dawkę polielektrolitu w g/kg sm. Sterownik, na podstawie zadanej dawki, stężenia roztworu polielektrolitu i stężenia osadu wylicza i utrzymuje wymagane natężenie przepływu roztworu polielektrolitu – 1 kpl.,
- sonda do pomiaru gęstości osadu montowana na rurociągu wraz z armaturą montażową umożliwiającą demontaż sondy w trakcie pracy instalacji – 1 kpl.,
- rurociągi osadu i polielektrolitu – 1 kpl.,
- szafa sterownicza instalacji odwadniania osadów – 1 kpl.,
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego transportujących osad pod wiatę – 1 kpl. Wysp z przenośnika pod wiatą musi zostać zlokalizowany na wysokości umożliwiającej załadunek przyczepy rolniczej,
- zawory i zasuwy odcinające – 1 kpl.
- kompletna instalacja do higienizacji osadu mieszkanką aerozolową – 1 kpl. (minimalne wyposażenie: sprężarka, pompka dozująca, głowica dozująca – rozpylająca, przewody powietrza i preparatu),
- membranowa pompka dozująca reagenty chemiczne o wydajności Q = 15 dm³/h, montowana na ścianie pomieszczenia w szafce z tworzywa sztucznego, wyposażona w układ do kalibracji wydajności,

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż nowego wyposażenia technologicznego,
- wykonanie odwodnienia liniowego na długości prasy,
- wykonanie mechanicznej wentylacji pomieszczenia sterowanej czujnikami siarkowodoru i metanu, wyposażonej w nagrzewnicę,
- doprowadzenie wody wodociągowej:
 - ✓ do celów porządkowych, pomieszczenie wyposażać w co najmniej dwa punkty czerpalne ze złączką do węża,
 - ✓ do stacji przygotowania roztworu polielektrolitu,
 - ✓ na potrzeby pukania urządzenia odwadniającego,
- wykonanie instalacji odprowadzania ścieków z odwodnienia posadzki,
- montaż umywalki stalowej,
- w przypadku takiej konieczności, podyktowanej przepisami BHP, wydzielenie pomieszczenia sanitarnego (umywalka + WC),
- zabezpieczenie przed zamarzaniem przenośnika transportującego osad pod wiatę osadową 07,
- wykonanie rurociągów tłocznych reagentów chemicznych PE100 DN25 SDR26 PN6, doprowadzających preparat na początek komory denitryfikacji KDN oraz na koniec komory nityfikacji KDN. Na końcach rurociągów należy zainstalować zawory kulowe chemoodporne – 2 szt.

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- wykonanie algorytmów sterujących wg wytycznych technologicznych – układ musi mieć możliwości sterowania ilości podawanego roztworu polielektrolitu od zadanej dawki przypadającej na ilość suchej masy osadu. Druga opcja dawkowania roztworu od objętości podawanej nadawy. Przygotowanie roztworu polielektrolitu w sposób automatyczny od wartości zadanego stężenia roztworu,
- wykonanie zasilania wszystkich urządzeń technologicznych, armatury i aparatury kontrolno-pomiarowej. Rozdzielnie elektryczną należy zlokalizować w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznych natomiast w pomieszczenie stacji odwadniania należy zamontować sam panel sterujący,
- instalacja wyposażona będzie w autonomiczny układ sterowania dostarczany przez dostawcę instalacji. Przewiduje się pracę instalacji w sterowaniu miejscowym automatycznym, z opcjonalną możliwością ręcznego załączania poszczególnych napędów (w zakresie dopuszczonym przez producenta instalacji). Nie przewiduje się możliwości zdalnego sterowania pracą instalacji, w SCADA należy jedynie zapewnić podgląd parametrów pracy takich jak: przepływ chwilowy nadawy, przepływ dobowy nadawy, przepływ chwilowy i dobowy flokulantu, stężenie nadawy, status urządzeń (praca, postój, awaria) dla prasy, pompy nadawy, pomp flokulantu, przenośników ślimakowych,

⁵ Nie dopuszcza się sterowania pompami nadawy osadu i roztworu polielektrolitu tylko poprzez zadawanie częstotliwości lub wydajności procentowej pompy. Oczekiwana wydajność powinna być utrzymywana przez sterownik.

- pompka dozowania reagentów chemicznych sterowana w funkcji czasu poprzez zadawanie czasu pracy i postoju,
- zasilenie kabli grzejnych.

7.7. Wiata osadowa 07.

Etap realizacji: II

W celu stworzenia możliwości magazynowania osadów odwodnionych tak, aby można następnie zagospodarowywać je w sposób rolniczy lub przyrodniczy, wykonana zostanie wiata osadowa, umożliwiająca półroczny okres przetrzymanie osadu. Zakłada się budowę wiaty w konstrukcji stalowej, ocynkowanej, dach dwuspadowy, pokryty poliwęglanem lub innym tworzywem umożliwiającym przenikanie promieni słonecznych. Połączeniowa wystająca z każdej strony nie mniej niż 1,0 m poza obrys murków oporowych. Ściany zewnętrzne w formie żelbetowego muru o wysokości 1,50 [m] ponad posadzkę, posadzka betonowa z odwodnieniem zlokalizowanym we wjeździe, wyprofilowana w kierunku odwodnień. Wjazd o szerokości około 6,0 [m] od strony budynku technicznego.

Wiata zlokalizowana będzie w bezpośrednim sąsiedztwie budynku technicznego 06 co umożliwi bezpośredni transport osadu pod wiatę z wykorzystaniem przenośników ślimakowych lub taśmowych. Jej obszar będzie podzielony na dwie strefy:

- strefa wysypu osadu o długości 6,00 m, gdzie osad będzie kierowany na układ mobilnych przenośników taśmowych, umożliwiających kierowanie osadu w każde miejsce wiaty lub na podstawioną przyczepę rolniczą, w sytuacji, kiedy będzie odbierany na bieżącą,
- strefa przetrzymywania osadu o długości 22,0 m, gdzie osad będzie czasowo przetrzymywany w przypadku dalszego, rolniczego stosowania.

PARAMETRY TECHNICZNE:

• długość	L	= 28,0 [m]
• szerokość	B	= 10,0 [m]
• wysokość	H	= 4,20 [m] licząc od posadzki w najniższym punkcie
• wysokość murków oporowych	h	= 1,50 [m]
• powierzchnia użytkowa	F.	= 280 [m ²]

Podane dane odnoszą się do wymiarów technologicznych – wewnętrznych, liczonych od wewnętrznej strony murków oporowych.

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- wykonanie odwodnień liniowych i podłączenie ich do sytemu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- odprowadzenie wody z dachu w tereny zielone,
- dostawa układu mobilnych (na kółkach) przenośników taśmowych umożliwiających kierowanie osadów odwodnionych w każde miejsce wiaty,

ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

- wykonanie wiaty technologicznej według wytycznych technologicznych,
- wyprofilowanie posadzki wiaty ze spadkami w kierunku odwodnień,
- wyposażenie wiaty w układ rynien deszczowych,

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opaski chodnikowej wokół wiaty o szerokości nie mniejszej niż 0,80 m,
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych.

7.8. Wylot do odbiornika 08.

Etap realizacji: I

W ramach zadania należy wykonać remont istniejącego wylotu, polegający na zabudowaniu nowego wylotu, wykonanego w formie wylotu brzegowego DN160 jako gotowego prefabrykatu betonowego. Należy umocnić dno rowu minimum 5 m przed i 5 m za wylotem wraz umocnieniem przeciwskarpy rowu.

7.9. Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych 09.

Etap realizacji: II

W ramach zadania, na terenie oczyszczalni ścieków, należy wykonać punkt przyjmowania ścieków i osadów dowożonych. składający się z:

- stacji zlewnej ścieków i osadów 09,
- tacy ociekowej 09.1.

Stacja zlewna będzie urządzeniem dwufunkcyjnym, przystosowanym do przyjmowania zarówno ścieków dowożonych jak i osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) oraz z oczyszczalni ścieków w Redgoszczy, Grylewie i Wiatrowie – dwa ciągi zrzutowe.

Ścieki dowożone będą wprowadzane do przepompowni ścieków 01 i dalej kierowane bezpośrednio do oczyszczalni mechanicznej 02.1.

Osady dowożone kierowane będą do pompowni osadów 05, skąd dalej trafiać będą do komory tlenowej stabilizacji osadu 02.4.

Zaprojektowana i wykonana stacja zlewna winna spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. Nr 188 poz. 1576). Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków, rodzaj przyjmowanego medium (ścieki komunalne, ścieki przemysłowe, osady), a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków lub osadów, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE:

- Stacja zlewna ścieków dowożonych powinna być wyposażona w:
 - Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301;
 - Kompresor olejowy 230V-50Hz 1,5 kW;
 - Układ automatycznego płukania czujników pomiarowych po każdorazowym spuszczeniu ścieków;
 - Ciąg pomiarowo-spustowy o średnicy DN 100 wykonany ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 o grubości ścianki 2 mm;
 - Przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 wyposażony wyświetlacz LCD oraz moduł Bluetooth do konfiguracji, obsługi oraz diagnostyki przepływomierza w czasie rzeczywistym za pomocą aplikacji SmartBlue (system iOS lub Android);
 - Naczynie pomiarowe z elementem chroniącym czujniki pomiarowe przed uszkodzeniami mechanicznymi;
 - Zasuwa nożowa o średnicy DN 100 wyposażona w napęd pneumatyczny;
 - Wąż spustowy o długości 3,5 m;
 - Stojak na wąż spustowy wykonany ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301;
 - Oprogramowanie biurowe oraz serwerowe służące do zarządzania stacją zlewną;
 - kratę bębnową – zgrzeblową (czyszczoną zgrzeblą) o prześwicie $e = 6$ mm;
 - rozdrabniacz frezowy;
 - ogrzewany łapacz kamieni, pojemność zbiornika nie mniej niż 120 dm³;
 - moduł do pomiaru pH, przewodności i gęstości wraz z wielokanałowym przetwornikiem pomiarowym;
 - podwójnego odpływu ze stacji: zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym 2 szt., elektrozapory sterujące zasuwaniami 2 szt., rurociągi;
 - kontener wyposażony w instalację elektryczną oświetleniową, instalację elektryczną grzewczą, ściany wykonane z płyt warstwowych typu sandwich o grubości 100 mm pokryte obustronnie blachą ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. DIN 1.4301. Współczynnik przenikania ciepła: 0,23 W/m²K, drzwi wykonane

ze stali kwasoodpornej wg DIN 1.4301, elektryczny system wymuszonej wentylacji, podłoga wykonana z aluminiowej blachy ryflowanej,

ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

- dostawa i montaż stacji zlewczej oraz wyposażenia zbiornika osadów,
- wykonanie rurociągu grawitacyjnego ścieków od stacji zlewczej do przepompowni ścieków **01** D200 PVC-U SDR34 SN 8,
- wykonanie rurociągu grawitacyjnego osadów od stacji zlewczej do przepompowni osadów **05** D200 PVC-U SDR34 SN 8,
- doprowadzenie wody technologicznej do stacji zlewczej oraz zabezpieczenie przed zamarzaniem – cele: płukanie kraty, cele porządkowe,
- podłączenie odwodnienia stacji zlewnej i tacy ociekowej do systemu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

ROBOTY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

- wykonanie płyty fundamentowej na której zlokalizowana będzie stacja zlewcza o wymiarach dostosowanych do wymiarów kontenera stacji. Orientacyjne wymiary płyty: 5,80 m x 3,00 m. Płyta fundamentowa posiadać będzie zagłębienie o wymiarach około 2,50 x 1,30 m i głębokości około 0,35 m w którym zlokalizowane będzie sito. W centralnym punkcie zagłębienia zlokalizowane będzie odwodnienie punktowe,
- wykonanie szczelnej tacy ociekowej, w konstrukcji żelbetowej, wyposażonej w odwodnienie punktowe i spadki w kierunku odwodnienia. Orientacyjne wymiary tacy: 5,80 m x 3,00 m,

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

- zasilanie szafy zasilająco – sterowniczej stacji zlewczej,
- wykonanie monitoringu punktu zlewnego z przesyłaniem obrazu do centralnego miejsca sterowania,
- zasilanie kabla grzejnego przyłącza wodociągowego,

ROBOTY DROGOWE

- wykonanie opaski chodnikowej wokół stacji zlewczej i zbiornika osadów o szerokości nie mniejszej niż 1,00 [m],
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych.

7.10. Obiekty przewidziane do likwidacji.

Etap realizacji: I

Pracą rozbiórkową należy poddać wszystkie obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków.

W ramach prac rozbiórkowych należy zutylizować zawartość likwidowanych obiektów oraz zagospodarować powstałe odpady z rozbiórek.

7.11. Instalacje elektryczne i AKPiA.

Etap realizacji: I

7.11.1. Ogólne wymagania projektowe.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego (założeń bilansowych i jakościowych) i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU.

Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby urządzenia i wyposażenie elektryczne oraz AKPiA 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, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym.

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 oraz aktualne warunki klimatyczne.

Projektowana trwałość stałych elementów instalacji elektrycznej powinna wynosić min. 30 lat, instalacji AKPiA min. 10 lat.

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania powinny być tego samego typu i marki oraz powinny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość części zamiennych – zasada zamienności.

Podczas doboru aparatury pomiarowej AKPiA i wyboru dostawcy należy przeprowadzić analizę kosztów eksploatacji w okresie projektowanej trwałości urządzeń.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie doświadczenie zawodowe i uprawnienia.

Zakres i treść projektu oraz dostawy urządzeń, instalacji, itp. jak również wykonanie robót powinny być oparte o obowiązujące przepisy prawa polskiego, przepisy wydane przez władze miejscowe oraz inne przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem zamówienia w szczególności:

- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.
- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem oraz wzrostem kosztów eksploatacyjnych, nie będą zaakceptowane.
- Takiego zaprojektowania, a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

W ramach zamówienia Wykonawca zaprojektuje i wykona:

- zasilanie oczyszczalni w pełni pokrywające zapotrzebowanie w energię elektryczną, w razie konieczności wykona przebudowę stacji transformatorowej,
- należy przewidzieć monitoring wizyjny (CCTV) punktu zlewnego z nagrywką i podglądem w sterowni budynku,
- rozdzielnie obiektowe zasilające poszczególne obiekty technologiczne,
- skrzynki sterowania lokalnego,
- podrozdzielnie pomocnicze np. oświetlenia i gniazd wtyczkowych 1- i 3-fazowych,
- sieci kablowe,
- oświetlenie terenu (ETAP II),
- instalacje elektryczne dla potrzeb ogólnych i technologicznych,
- instalację AKPiA,
- dostawę i konfigurację sprzętu pomiarowego AKPiA,
- oprogramowanie sterowników PLC, paneli HMI, stacji SCADA,
- szkolenie obsługi,
- dokumentację powykonawczą wraz z instrukcją obsługi wszystkich obiektów oraz oczyszczalni ścieków.

7.11.2. Ogólne wymagania w zakresie instalacji elektrycznych

Instalacje elektryczne winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych jak też oświetlenia. Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych.

Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych jak:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE dla instalacji odbiorczych i własne rozdzielnice obiektowe,
- przewody winny być miedziane,

- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, bezpieczniki, wyłączniki silnikowe,
 - należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi ,
 - wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
 - trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
 - w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
 - urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje w budynku należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie,
 - należy zapewnić ciągły pomiar natężenia prądu z przesyłem do systemu SCADA oraz możliwością tworzenia wykresów.
- Każdy obiekt projektowany powinien posiadać:

- ochronę odgromową jeśli analiza ryzyka wykaże taką konieczność;
- ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych z właściwym stopniowaniem i ze szczególną ochroną zastosowanej aparatury AKPiA. (ograniczniki i ochronniki);
- połączenia ekwipotencjalne;
- ochronę przeciwporażeniową realizowaną dla sieci TN-S poprzez stosowanie wyłączników różnicowoprądowych, bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz układ połączeń wyrównawczych;
- minimum jedno gniazdo 3-fazowe 400V~ 5x16A oraz dwa gniazda 1-fazowe 230V~;
- instalację oświetleniową umożliwiającą obsługę obiektu po zmroku. Instalacja oświetleniowa wyposażona w oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony i rodzaju właściwym dla pomieszczenia, w którym są instalowane, min IP65 dla pomieszczeń technologicznych.

7.11.2.1. Wymagania w zakresie zasilania oczyszczalni ścieków.

Ze względu na znaczny wzrost mocy przyłączeniowej należy wykonać nowy system elektroenergetyczny oczyszczalni, pozwalający na zasilanie wszystkich urządzeń związanych z rozbudową oczyszczalni ścieków.

Z uwagi na zwiększenie mocy pobieranej przez oczyszczalnię w razie konieczności należy wystąpić o nowe warunki przyłączenia.

Oczyszczalnia ścieków w Potulicach posiada moc umowną 27 kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 63 A, dla zasilania podstawowego. Oczyszczalnia nie posiada zasilania rezerwowego. Miejsce dostarczenia (granica własności): „inne zaciski prądowe przewodów na wyjściu z przyłącza napowietrznego, przy konstrukcji wsporczej na budynku, w kierunku instalacji Odbiorcy”. Grupa przyłączeniowa V, grupa taryfowa C11. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o.

W ramach zadania należy uzyskać nowe warunki na przyłączy energetyczne, dostosowane do nowego bilansu mocy. W razie konieczności należy przebudować stację transformatorową.

Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego Enea Operator Sp. z o.o. Zakres prac dotyczy dostosowania układu pomiarowego pośredniego, ewentualnej wymiany przewodów i kabli zasilających, wymiany transformatorów, wymiany rozdzielnic głównej w stacji transformatorowej. Nowe transformatory powinny mieć taką moc, aby każdy z nich pokrywał całe zapotrzebowanie za zasilanie oczyszczalni ścieków w trybie podstawowym. Szczegółowy zakres zgodny z nowymi warunkami przyłączeniowymi uzyskanymi na etapie projektu budowlanego inwestycji.

W celu zabezpieczenia oczyszczalni na wypadek przerw w dostawie energii elektrycznej obiekt należy wyposażać w agregat prądotwórczy, który zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu stacji dmuchaw 06.1 budynku socjalno - technicznego. Z agregatu należy zasilć rozdzielnicę obiektową obejmującą swoim zakresem następujące obszary oczyszczalni ścieków:

- przepompownia ścieków 01,
- oczyszczalnia mechaniczna 02.1,
- pompy zbiornika retencyjnego 02.2,
- mieszkadła komory denitryfikacji i komory KTSO,
- pompy i zasuwy recyrkulacji zewnętrznej,
- dmuchawa główna reaktora biologicznego.

7.11.2.2. Wymagania w zakresie rozdzielnic elektrycznych.

Rozdzielnie obiektowe powinny być instalowane w obiektach technicznych kubaturowych. Ostatecznie, gdy nie ma innej możliwości, dopuszcza się montaż rozdzielnic pod wiatą. W takim przypadku rozdzielnica powinna mieć podwójne drzwi wewnętrzne z przełącznikami sterującymi. Drzwi zewnętrzne z szybą rewizyjną. Obudowa rozdzielnic metalowa, IP55, wyposażona w wentylację i ewentualnie ogrzewanie oraz oświetlenie wewnętrzne z zasilaniem awaryjnym akumulatorowym. W zależności od wielkości rozdzielnic dopuszcza się obudowy wiszące lub stojące modułowe. Obudowy stojące na cokołach. W przypadku rozdzielnic obiektowych zasilających urządzenia technologiczne, rozdzielnica powinna mieć wydzieloną część energetyczną a oraz AKPiA. W części AKPiA należy zamontować sterownik PLC lub rozproszone moduły we/wy PLC, przekładniki, zabezpieczenia urządzeń pomiarowych, zasilacz, separatory/zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla kanałów pomiarowych. Każda rozdzielnica obiektowa powinna mieć rezerwę miejsca w ilości 20% zarówno dla części energetycznej jak i AKPiA.

Układy wykonawcze będą wyposażone w aparaturę sterowniczą (styczniki, wyłączniki silnikowe lub bezpieczniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów.

W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą przemienników częstotliwości, zaleca się aby przemienniki częstotliwości były montowane poza rozdzielnicami w obudowach min. IP55 – dotyczy tylko rozdzielnic ustawionych w pomieszczeniach. Dla rozdzielnic wolnostojących, zewnętrznych należy przemienniki częstotliwości montować w rozdzielnicach oraz zapewnić odpowiednią wentylację i odprowadzenie ciepła.

Preferuje się, aby rozdzielnice stojące ustawiać na kanale kablowym. Należy koordynować projektowanie i budowanie kanałów kablowych z branżą konstrukcyjną.

7.11.2.3. Wymagania w zakresie skrzynek sterowania lokalnego.

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki sterowania lokalnego montować na płycie stalowej nierdzewnej z zadaszeniem: do barierki pomostów technologicznych lub na dedykowanej konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej, wys. ok. 1m, wyrób warsztatowy.

Konstrukcja skrzynek powinna być poliestrowa a stopień ochrony co najmniej IP65. Listwy zaciskowe powinny być wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny obejmować wszystkie żyły kabli wprowadzanych do skrzynki.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- Przełącznik: Zdalne - Lokalne - Wyłączony
- Przyciski: Start/Stop bądź Otwórz/Zamknij
- Lampki sterownicze Praca, Awaria i ewentualnie Otwarty(a), Zamknięty(a)

Skrzynek nie należy montować przy napędach fabrycznie wyposażonych w powyższe przełączniki i sygnalizację.

7.11.2.4. Wymagania w zakresie sieci kablowych.

Wszystkie sieci kablowe do urządzeń technologicznych wykonywać kablami typu YKY o izolacji roboczej 1kV, o żyłach miedzianych i przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Dla urządzeń zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości kable elektroenergetyczne z ekranem z oplotem miedzianym, przekrój minimalny 2,5 mm².

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Kable sterownicze typu YKSLY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1mm². Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Kable sterownicze dla sygnałów analogowych i komunikacyjnych powinny być ekranowane. Dla kabli do zasilania napędów z przemienników częstotliwości należy stosować ekran w postaci oplotu z drutów miedzianych ocynkowanych lub miedzianych. Izolacja kabli energetycznych i sterowniczych wzmacniana, do ułożenia bezpośrednio w ziemi, odporna na promieniowanie UV.

Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie lecz nie mniejsza niż 20cm. Stosować minimalny odstęp 0,25m w rowie kablowym pomiędzy równolegle prowadzonymi kablami elektrycznymi, a kablami AKPiA.

Pod drogami i ciagami komunikacyjnymi kable układać w rurach osłonowych z HDPE grubościennym o liczbie i średnicy dopasowanej do ilości i przekroju wprowadzanych kabli. Stosować oddzielne rury osłonowe na kable zasilające i AKPiA. Pod drogami pozostawić po jednej rurze osłonowej pustej (jako rezerwa) zarówno dla instalacji elektrycznej jak i AKPiA.

W przypadku kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem terenu kable układać w rurach typu HDPE.

Razem z kablami zasilającymi układać bednarkę FeZn 30x4.

Przy wejściu kabli do obiektów wykorzystać przepusty z rur osłonowych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy uszczelnić. Należy koordynować projektowanie i budowanie przepustów z branżą konstrukcyjną.

7.11.2.5. Wymagania w zakresie instalacji kablowych.

Instalacje kablowe do urządzeń technologicznych wykonywać kablami typu YKY o izolacji roboczej 1kV, o żyłach miedzianych i przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Dla urządzeń zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości kable elektroenergetyczne z ekranem z opłotem miedzianym, przekrój minimalny 2,5 mm².

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Kable sterownicze typu YKSLY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1mm². Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Kable sterownicze dla sygnałów analogowych i komunikacyjnych powinny być ekranowane. Dla kabli do zasilania napędów z przemienników częstotliwości należy stosować ekran w postaci opłotu z drutów miedzianych ocynkowanych lub miedzianych. Izolacja kabli odporna na promieniowanie UV.

Do zasilania obwodów potrzeb ogólnych (oświetlenie, gniazda wtyczkowe, wentylacja, ogrzewanie) stosować przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm² do zasilania odbiorów wentylacji, ogrzewania i gniazd remontowych, a 1,5 mm² dla instalacji oświetleniowej.

Instalacje elektryczne i AKPiA prowadzić, uwzględniając normatywne odległości od instalacji sanitarnych.

Instalacje AKPiA prowadzić, uwzględniając normatywne odległości od instalacji elektrycznych.

Wszystkie konstrukcje wsporcze na obiektach technologicznych oraz na zewnątrz należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Wiązki kabli na zewnątrz układać w korytkach kablowych ze stali nierdzewnej, w pomieszczeniach kubaturowych w korytkach ze stali ocynkowanej ogniowo. Pojedyncze kable do urządzeń oraz podejścia pod gniazda i łączniki w rurkach lub korytkach z tworzywa sztucznego. Na zew. stosować materiały odporne na promieniowanie UV. Dla obiektów technologicznych jako konstrukcje wsporcze koryt kablowych wykorzystać pomosty technologiczne.

Wszystkie aparaty i osprzęt instalacyjny pomieszczeń technologicznych projektuje się jako szczelny nt.

Kable fabryczne czujników i pomp łączyć z kablami projektowanymi w puszkach połączeniowych PP z tworzywa sztucznego, wyposażonych w zaciski kablowe, stopień ochrony IP66. Ilość i typ dławnic oraz wielkość puszek dostosować do typu i ilości wprowadzanych kabli. Puszki połączeniowe wyposażone w rozłącznik remontowy (nie dotyczy puszek połączeniowych dla przyrządów pomiarowych) z możliwością kłódkowania, o prądzie znamionowym dostosowanym do prądu roboczego, jednak nie mniejszym niż 25A, 400V~, ze stykiem pomocniczym.

Instalację elektryczną oświetleniową i gniazd w pomieszczeniu łazienki i WC o stopniu ochrony min. IP44.

7.11.2.6. Wymagania w zakresie instalacji oświetlenia terenu.

Na terenie oczyszczalni ścieków należy wykonać oświetlenie terenu spełniające poniższe wymagania:

- linie kablowe wykonywać kablem typu YKY i przekroju nie mniejszym niż 5x10mm²;

- słupy oświetleniowe przewidzieć stalowe, z głębokim ocynkiem i dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym posiadającym odpowiednie atesty o wysokości nie mniejszej niż 5 metrów, przystosowane do posadowienia na fundamentach prefabrykowanych;
- fundamenty prefabrykowane powinny wystawać 10 cm ponad poziom gruntu i na całej głębokości powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo;
- słupy powinny posiadać tabliczki zaciskowe i zabezpieczenia umieszczone wewnątrz słupa za szczelną pokrywą oraz powinny być trwale ponumerowane;
- oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED;
- kabel zasilający oświetlenie winien posiadać 3 zabezpieczenia jednofazowe;
- oświetlenie powinno przebiegać wzdłuż wszystkich dróg wewnętrznych i obejmować place manewrowe i podjazdy do obiektów technologicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz oświetlać obiekty technologiczne i chodniki prowadzące do tych obiektów;
- sterowanie oświetleniem winno odbywać się automatycznie (wyłącznik zmierzchowy lub zegar astronomiczny) z możliwością jego zdalnego załączania i wyłączania z dyspozytorni, również w opcji oszczędnej (świeci co trzeci słup), lub za pomocą przełącznika sterowania na drzwiach rozdzielnic;
- miejsca umieszczenia opraw i źródeł światła muszą umożliwiać ich łatwą bieżącą konserwację.

Istniejące latarnie oświetlenia należy zdemonstować.

7.11.2.7. Wymagania w zakresie instalacji odgromowej.

Instalację odgromową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującą normą zgodnie z wyliczonym poziomem ochrony LPS.

Ochrona odgromowa z wykorzystaniem zwodów pionowych oraz poziomych niskich połączonych z uziomem fundamentowym sztucznym dla budynków nowych oraz uziomem otokowym dla budynków istniejących.

W przypadku zastosowania ocieplenia obiektu kubaturowego wyposażonego w ochronę odgromową, zwody pionowe zamontować w rurkach z tworzywa, grubościennych w ociepleniu.

Połączenia zwodów pionowych z uziomem poprzez złącza kontrolne. Dopuszcza się następujące złącza kontrolne:

- w złączach kontrolnych z tworzywa, zlicowane z ociepleniem budynku,
- w skrzynkach rewizyjnych w chodnikach,
- bez obudowy w przypadku wykorzystania jako zwodu pionowego konstrukcji stalowej np. słupa wiaty.

Na dachu do ochrony instalacji wentylacji należy wykorzystać iglice i maszty odgromowe. Pole powierzchni elementów ochrony odgromowej wg wymagań aktualnych norm. Materiał stal ocynkowana. Rezystancja uziemienia instalacji odgromowej nie może przekraczać 10Ω. W przypadku nieuzyskania wymaganej rezystancji uziemienia należy dodatkowo wykonać uziom szpilkowy z prętów pomiedziowanych.

7.11.2.8. Wymagania w zakresie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych.

Instalacje elektryczne należy wyposażyć w układ połączeń wyrównawczych połączonych do głównej szyny wyrównawczej GSW w rozdzielniczy głównej RGnn-0,4kV. GSW rozdzielniczy głównej oraz rozdzielnic obiektowych połączyć w uziomem.

Na obiektach zaprojektowano miejscowe szyny wyrównawcze MSW połączone z GSW płaskownikiem FeZn 30x4 lub FeZn 25x4.

Do MSW podłączyć elementy metalowe pomieszczeń i urządzeń technologicznych przewodami min. LgYŻo1x6 lub FeZn 25x4. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie elementy metalowe konstrukcji mechanicznych i technologicznych obiektów.

7.11.2.9. Wymagania w zakresie ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej.

Ochronę przeciwprzepięciową od przepięć atmosferycznych i sieciowych łączeniowych należy zrealizować przez zabudowanie w rozdzielnicach ochronników klasy II+III (B+C) ograniczających przepięcia do poziomu poniżej 1,5kV. Zabezpieczenia urządzeń pomiarowych zrealizować poprzez separację galwaniczną obwodów i zastosowanie ograniczników przepięć klasy

IV (D). Wszystkie kable komunikacyjne należy zabezpieczyć przeciwprzepięciowo przy we/wy z budynków, obiektów oraz w przyrządach pomiarowych montowanych na zewnątrz.

Ochronę przeciwporażeniową zrealizować przez samoczynne wyłączenie zasilania (przełącznik różnicowoprądowy główny, wyłączniki zwarciovowe, a dla gniazd wtyczkowych różnicowo-prądowe).

Dodatkowo instalację wyposażać w układ połączeń wyrównawczych połączonych do głównej szyny wyrównawczej GSW w rozdzielnic głównej i obiektowych oraz miejscowych szyn wyrównawczych MSW – wg opisu wyżej.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób pewny, trwały w czasie i chroniący przed korozją. Całość prac związanych z ochroną przeciwporażeniową winna być wykonana zgodnie z wymogami obowiązujących norm.

7.11.3. Ogólne wymagania w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki AKPiA.

Zaproponowane rozwiązanie technologii należy wyposażać w niezbędne urządzenia pomiarowe i sterownicze gwarantujące utrzymanie i sterowalność parametrów oczyszczania ścieków. Oba systemy muszą pracować niezależnie, tzn. muszą posiadać swoje urządzenia wykonawcze oraz algorytmy sterowania, ale z racji powiązań technologicznych muszą być zależne od siebie i ciągle ze sobą skomunikowane. Stany procesów oraz pracy urządzeń muszą być monitorowane. Zastosowany system sterowania winien być tak zaprojektowany, aby gwarantować minimalny udział pracy obsługi.

7.11.3.1. Wymagania w zakresie urządzeń aparatury pomiarowej parametrów technologicznych oczyszczalni ścieków.

Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby urządzenia AKPiA 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.

Projektowana trwałość stałych elementów instalacji AKPiA powinna wynosić min. 10 lat.

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania powinny być tego samego typu i marki oraz powinny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość części zamiennych – zasada zamienności.

Podczas doboru aparatury pomiarowej AKPiA i wyboru dostawcy należy przeprowadzić analizę kosztów eksploatacji w okresie projektowanej trwałości urządzeń.

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące aparatury pomiarowej.

Pomiar hydrostatyczny poziomu

- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia,
- średnica czujnika min. 42 mm,
- dokładność $\pm 0.2\%$,
- komunikacja 4...20 mA,
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy,
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy,
- obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej,
- kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany,
- w zestawie klamra montażowa oraz puszka łączeniowa producenta,
- zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci - filtr teflonowy

Pomiar poziomu - metoda ultradźwiękowa

- wersja kompaktowa,
- maksymalny błąd $\pm 0,2\%$ zakresu pomiarowego czujnika,
- komunikacja 4...20 mA HART,
- stopień ochrony IP66 oraz IP68,

- lokalny wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- menu kontekstowe,
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika,
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.,
- materiał czujnika: PVDF,
- zakres pomiarowy dostosowany warunków panujących w miejscu pomiarowym.

Sygnalizator pływakowy

- materiał korpusu z polipropylenu,
- materiał kabla PVC,
- długość kabla 5 lub 20 m (w zależności od potrzeb),
- mikroprzełącznik 250VAC/150VDC.

Pomiary ciśnienia

- maksymalny błąd: $\pm 0,2\%$ / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego / rok,
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika,
- wyświetlacz LCD,
- komunikacja 4...20 mA HART lub Profibus PA (zgodnie z projektem),
- suchy czujnik pojemnościowy,
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna,
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności,
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.,
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu,
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2" lub G2" montaż czołowy (dla osadu/ścieku); G1/2" (dla wody, powietrza).

Przepływomierz elektromagnetyczny

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim,
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych,
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika,
- wbudowany serwer www do konfiguracji (poprzez łącze RJ45),
- komunikacja: zgodnie z projektem wykonawczym (4..20 mA HART lub Profibus DP lub Modbus RTU lub EtherNet/IP),
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- obudowa przetwornika wykonana z aluminium lub k.o. o stopniu ochrony min. IP67,
- rura pomiarowa czujnika wykonana z odpornej na wilgoć stali k.o.,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- błąd pomiarowy $0,5\% \pm 1$ mm/s,
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy,
- w miejscach trudnodostępnych, należy stosować przepływomierze do montażu rozłącznego z oryginalnym kablem producenta,
- stopień ochrony czujnika co najmniej: IP67; tam gdzie może następować zalanie czujnika przepływomierza z zewnątrz: wersja rozdzielna, oryginalny kabel producenta, obudowa czujnika ze stopniem ochrony IP68 (potwierdzone na tabliczce znamionowej),
- przyłącze procesowe: luźne kołnierze zgodne z EN1092-1,
- odporna na długotrwale oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu (lub PTFE),
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o.

Pomiar stężenia tlenu (reaktor biologiczny, komora stabilizacji tlenowej)

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem – wykonanie korpusu sondy stal kwasoodporna 1.4571.

Parametry techniczne sondy:

- metoda pomiarowa: fluorescencyjna (światło zielone),
- wolna od kalibracji (dane kalibracji umieszczone na chipie w nakrętce pomiarowej),
- nakrętka pomiarowa fabrycznie ścięta pod kątem 45°,
- brak zakłóceń z H₂S,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- automatyczna kompensacja temperatury,
- dodatkowy system referencyjny (np. EPRS) dający wysoką stabilność pomiaru,
- zakres pomiarowy (25°C): 0 – 20 mg O₂/l,
- czas odpowiedzi (EN ISO 15839): t₉₀ < 150 s,
- temperatura pracy od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,

Pomiar odczynu pH

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem – wykonanie obudowy sondy stal kwasoodporna 1.4571.

Parametry techniczne sondy:

- Kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury,
- Elektroda z żelem polimerowym, wolnym od AgCl,
- Zakres pracy pH: 2 - 12,
- Ciśnienie: do 10 bar abs,
- Temperatura pracy: 0°C do + 40°C,
- Odporna na wilgoć poprzez złącze o IP67,
- Gwarancja: 24 miesiące,

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

Pomiar stężenia zawiesiny / gęstości / mętności

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem.

Parametry techniczne sondy:

- system czyszczenia ultradźwiękami,
- brak elementów ruchomych (np. wycieraczka),
- pomiar światła rozproszonego pod kątem 60°,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- zakres pomiarowy: 0 – 1000 g/l zawiesiny ogólnej,
- Możliwość 8-punktowej kalibracji użytkownika,
- temperatura pracy: od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,
- dla sond montowanych na rurociągu przewiduje się zastosowanie armatury ciśnieniowej z zaworem kulowym do 2 bar.

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

Pomiar przewodności

Materiały użyte oraz wykonanie urządzeń zapewnią możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem – wykonanie korpusu sondy stal kwasoodporna 1.4571.

Parametry techniczne sondy:

- Zintegrowany pomiar temperatury,
- 4-polowa celka pomiarowa,
- Odporne na ścieranie elektrody węglowe,
- Zakres pomiarowy:
10 μ S/cm – 500 mS/cm,
Zasolenie 0 – 2000 mg/l TDS,
- Zakres temperatury: 0 – 50 °C,
- Materiał: stal szlachetna 1.4571, PVC,
- Klasa ochrony IP68,
- Zintegrowany system przeciwprzepięciowy,
- Kabel czujnika dwużyłowy ekranowany z możliwością odpięcia od sondy,
- Gwarancja: 24 miesiące.

Przetwornik pomiarowy uniwersalny

System kontrolno-pomiarowy ma bazować na przetworniku wielokanałowym, mogącym pomieścić do 20 sond pomiarowych z przenośnym wyświetlaczem. Panele operatorskie pełniące równocześnie funkcję kontrolera głównego i kontrolerów awaryjnych. Każdy przetwornik ma mieć zastosowany tzw. „back up”, tak aby w razie awarii systemu kontrolę mógł przejąć kolejny element. W przypadku uszkodzenia przetwornika pozwoli to na ciągłe działanie układu pomiarowego. Wszystkie sondy pomiarowe mają być podłączone do przetwornika za pomocą kabla ekranowanego 2-żyłowego. System ten ma także posiadać jedno źródło zasilania. System ma mieć możliwość rozbudowy przy zastosowaniu odpowiednich modułów łączonych w sieć w dowolnej kombinacji (nie tylko szeregowo).

Parametry techniczne przetwornika uniwersalnego:

- Wielomodułowy system przetwornika do wpiecia do 20 sond pomiarowych z funkcją podtrzymania pracy systemu w momencie awarii głównego przetwornika (kontrolera),
- Możliwość podłączenie sond mierzących różne parametry,
- Przenośny wyświetlacz LCD z funkcją kontrolera systemu,
- Przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- Zasilanie: 230 V,
- Wejście: maks. 20 czujników cyfrowych,
- Wyjście: możliwość komunikacji Profibus, Modbus, analogowo 4-20 mA, EtherNet/IP,
- Temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- Stopień ochrony: IP66,
- Brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator,
- Menu w języku polskim.

7.11.3.1. Wymagania w zakresie sterowników PLC.

W każdej rozdzielni obiektowej dla oczyszczalni ścieków, obejmującej poniższe obszary:

- budynek techniczny, reaktor biologiczny, przepompownia recyrkulacji osadu, komora pomiarowa, osadniki wtórne,
- komory KTSO, zbiornik retencyjny, zagęszczacze osadu, przepompownia osadu stabilizowanego, pompownia wody technologicznej,
- stacja odwadniania osadu,
- budynek socjalny,
- punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych ,

należy zainstalować lokalny sterownik PLC zbierający sygnały z danego obszaru, sterujący urządzeniami wykonawczymi oraz przekazujący dane do dyspozytorni oraz stacji SCADA w pomieszczeniu dyspozytorni.

Sterowniki powinny mieć budowę modułową umożliwiającą rozszerzenie o wymagane moduły we/wy dyskretnych i analogowych oraz odpowiednie moduły komunikacyjne.

Należy przewidzieć rezerwę we/wy w ilości min. 20%.

Połączenie z urządzeniami wykonawczymi takimi jak przemiennik częstotliwości oraz przetwornikami pomiarowymi pomiarów technologicznych poprzez protokół komunikacyjny Profibus DP.

Wszystkie sterowniki obiektowe powinny być połączone w sieć komunikacyjną protokołem Ethernet lub Profibus. Połączenie poprzez łącze światłowodowe.

Na terenie oczyszczalni ścieków połączenie ze stacją SCADA w Dyspozytorni budynku socjalnego poprzez światłowodowe łącze Ethernet.

7.11.3.1. Wymagania w zakresie systemu SCADA.

Obiekty oczyszczalni ścieków należy objąć systemem wizualizacyjnym SCADA (z języka angielskiego Supervisory Control And Data Acquisition – system informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego). Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

W ramach zadania należy wykonać całkowicie nowy system sterowania i wizualizacji. System ten należy zlokalizować w pomieszczeniu sterowni, części socjalnej budynku socjalno – technicznego 06. Należy również zapewnić funkcjonalność systemu SCADA o dostęp do aplikacji dla minimum trzech operatorów zdalnych logujących się do systemu w tym samym czasie poprzez urządzenia mobilne i przeglądarkę www.

Nowy komputer należy doposażyć w monitor o rozdzielczości 4K i przekątnej ekranu min. 48", który należy wykorzystać do wizualizacji modernizowanej oczyszczalni ścieków.

Wymagania minimalne dot. zestawu komputerowego stacji SCADA:

- Komputer klasy PC zawierający komponenty (m. in. dyski) do pracy ciągłej,
- Procesor: Intel Core i7,
- Pamięć RAM: 16GB,
- Dysk twardy: SSD 250GB (system),
- Dysk twardy: 1TB (archiwum danych),
- Dwie karty sieciowe,
- Karta graficzna: 2GB VRAM – obsługująca system wielomonitorowy i monitory 4K,
- Napęd: DVD-RW,
- Obudowa: Middle Tower z zasilaczem ok.500W,
- Monitory: 2 szt. 42", LCD, rozdzielczość 3840x2160 (4K), podświetlenie LED, złącza HDMI, DVI,
- System operacyjny: Windows 10, w wersji Professional PL,
- Oprogramowanie dodatkowe: Office 2019 Professional PL, oprogramowanie antywirusowe,
- Klawiatura, mysz,
- Drukarka: laserowa A4,
- Dodatki: UPS 3000kVA.

System komputerowy SCADA dla modernizowanej oczyszczalni ma pełnić rolę nadrzędną w stosunku do sterowników PLC i innych urządzeń. Za pośrednictwem sterowników PLC dane trafiać mają do systemu komputerowego i tam być archiwizowane oraz przetwarzane na formę bardziej przyjazną dla użytkownika (plansze synoptyczne z uproszczoną technologią obiektów z barwnymi elementami graficznymi i tekstowymi do prezentacji aktualnej sytuacji technologicznej i stanu procesu/ów). Należy zapewnić funkcjonalności umożliwiające parametryzowanie obiektów z poziomu aplikacji SCADA oraz prowadzenie procesów w trybie zdalnym ręcznym.

Rozszerzoną aplikację monitorującą – sterującą należy zabezpieczyć poprzez hierarchiczny system haseł i uprawnień dla użytkowników i operatorów.

Zakłada się wykorzystanie paneli operatorskich HMI umieszczonych na elewacji rozdzielnic obiektowych do lokalnej wizualizacji procesu technologicznego oraz oprogramowanie SCADA w pomieszczeniu dyspozytorni do wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków.

Komputer z programem wizualizacyjnym SCADA będzie znajdował się w pomieszczeniu dyspozytorni, w budynku socjalnym. Komunikacja między systemem wizualizacji w dyspozytorni (komputerem PC), a sterownikami PLC w rozdzielnicach obiektowych modernizowanej oczyszczalni i przepompowni głównej będzie odbywać się z wykorzystaniem standardu Ethernet i połączenia światłowodowego. Należy zastosować modemy komunikacyjne kompatybilne z urządzeniami stosowanymi do komunikacji z obiektami aktualnie wizualizowanymi w obrębie systemu SCADA. Do obsługi i nadzoru stacji zlewczej ścieków dostarczona powinna być fabryczna aplikacja zainstalowana na komputerze stacji SCADA wraz z ewentualnym konwerterem komunikacyjnym.

System SCADA musi realizować funkcje zbierania i przetwarzania danych procesowych, wizualizacji stanu procesu, sterowania nadrzędnego, alarmowania i rejestracji zdarzeń, archiwizacji danych, udostępniania informacji o procesie. Wywoływane alarmy będą informować o niepożądanych, bądź wręcz niebezpiecznych dla procesu sytuacjach. Alarmy zostaną wyświetlone na osobnej stronie alarmowej, a strona archiwum wyświetli historię alarmów. Operator będzie miał możliwość obsługi alarmów. Dostęp do wszystkich stron alarmowych będzie możliwy po przyciśnięciu odpowiednich przycisków na stronie menu. Skonfigurowane alarmy będą zapisywane w bazie danych. Każdy alarm będzie reprezentowany przez swoją nazwę, aktualny stan, moment zmiany stanu, moment powrotu do stanu normalnego. W aplikacji będą wykorzystane alarmy o charakterze analogowym i binarnym. Alarmy analogowe będą wywoływane w zależności od wartości zmiennych. W celu zwiększenia czytelności zbieranych danych i ich późniejszej analizy oraz porównywania zmian zachodzących w procesie technologicznym zastosowane będą wykresy.

Program wizualizacyjny będzie generować raporty dzienne i miesięczne z wybranych parametrów.

System winien przekazywać informacje operatorowi o:

- stanie pracy każdego urządzenia,
- trybie pracy każdego urządzenia,
- czasie pracy każdego urządzenia,
- nastawach technologicznych każdego urządzenia,
- odczytach z aparatury pomiarowej AKPiA,

a ponadto być wyposażony w możliwość:

- tworzenia trendów i wykresów pomiarowych każdego urządzenia i aparatury pomiarowej (kiedy nastąpiło załączenie, wyłączenie, itp.),
- archiwizacji danych z możliwością natychmiastowego dostępu i odtworzenia na wykresie,
- raportowania o alarmach i ich stanie z koniecznością potwierdzenia przez operatora,
- archiwizacji alarmów z możliwością ich natychmiastowego odtworzenia,
- drukowania komunikatów alarmowych, wykresów i raportów,
- określenia poziomów dostępu w zależności od rodzaju operatora,
- zdalnego sterowania,
- dostępu zdalnego do aplikacji SCADA (monitoring WWW) – przeglądanie danych przez przeglądarkę stron internetowych.

7.11.3.1. Wymagania w zakresie zasilania PLC, HMI, SCADA

Sterowniki PLC oraz panele operatorskie HMI powinny być zasilane z napięcia gwarantowanego poprawną pracą przez co najmniej 30 min. Napięcie gwarantowane poprzez: buforowane zasilacze 24VDC lub poprzez UPS 230V~ - urządzenia montowane w rozdzielnicach obiektowych.

Komputer PC ze stacją SCADA i monitorami zasilony poprzez UPS 230V~ gwarantujący zasilanie przez co najmniej 30 min.

7.11.3.1. Wymagania w zakresie sterowania

Zastosowany układ sterowania powinien zapewnić nadzór i prowadzenie procesu oczyszczania ścieków zgodnie z zaproponowanym układem technologicznym.

Zaprojektowany i wykonany system musi zagwarantować następujące tryby pracy urządzeń:

- sterowanie lokalne, miejscowe — urządzenia są uruchamiane z szafki sterowania miejscowego/lokalnego. Tryb sterowania głównie jako awaryjne lub remontowe,
- sterowanie ręczne z elewacji rozdzielnic obiektowych lub rozdzielnicy głównej,
- sterowanie zdalne automatyczne z dyspozytorni,
- sterowanie zdalne ręczne z dyspozytorni przez operatora oczyszczalni ścieków i przy pomocy aplikacji SCADA.

Program sterujący pracą oczyszczalni należy wykonać w oparciu o branżę technologiczną i wytyczne przedstawiciela użytkownika obiektu. Program powinien zapewniać automatyczną pracę obiektu.

W programie należy uwzględnić zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem urządzeń, które może spowodować przeciążenie agregatu i zabezpieczenia

Program musi zapewnić alternację podczas pracy urządzeń technologicznych.

Wymagania sterowania stacji zlewczej

Szczegółowe wymagania sterowaniem stacji zlewczej opisano w punkcie dotyczącym specyfikacji technicznej stacji zlewczej.

7.12. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.

Elementy konstrukcji stalowych podzielono na trzy grupy pod względem rodzaju zabezpieczenia antykorozyjnego:

A/ konstrukcje stalowe wykonane ze stali S235 lub S355 takie jak belki pod wciągarki, istniejące konstrukcje stalowe dachów i wiaty, istniejące balustrady - zabezpieczenie tradycyjne poprzez malowanie;

B/ konstrukcja nośna wiaty technologicznej - zabezpieczenie przez cynkowanie;

C/ konstrukcje podestów obsługowych z balustradami – stal kwasoodporna, kratki pomostowe fabrycznie ocynkowane lub wykonane z tworzywa – te elementy nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń.

Elementy z grupy A:

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą antykorozyjną. Proponuje się zastosować system 2-warstwowy złożony z:

warstwa I- podkład dwuskładnikowy poliamidowo utwardzany na bazie fosforanu cynku, grubość powłoki 90 µm;

warstwa II - farba powierzchniowa poliuretanowa, dwuskładnikowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym w kolorze szarym grubość powłoki 50 µm;

Łączna grubość warstw min. 140 µm.

Przed pomalowaniem należy elementy stalowe oczyścić, zalecane przygotowanie powierzchni **SA2.5 wg ISO 8501-02 (nie dotyczy istniejących konstrukcji, gdzie dostęp jest utrudniony)!**

Po zmontowaniu konstrukcji należy pomalować elementy stalowe w miejscach ubytków i rys spowodowanych montażem.

Dopuszcza się zastosowanie innych alternatywnych rozwiązań zabezpieczenia antykorozyjnego i malowania po uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.

Elementy z grupy B:

Zabezpieczenie przez cynkowanie - w tej sytuacji elementy można łączyć ze sobą tylko za pomocą śrub ocynkowanych. Jeśli wystąpi w trakcie montażu spawanie - miejsca spawów należy uzupełnić np. środkiem cynk w aerozolu}.

7.13. Naprawa i zabezpieczenie elementów żelbetowych.

Wszystkie konstrukcje żelbetowe obiektów istniejących adaptowanych i modernizowanych oraz obiekty nowoprojektowane muszą być zabezpieczone systemem naprawczym integralno-kapilarny, głęboko penetrujący strukturę betonu (min. 30 cm), uszczelniający na zasadzie krystalizacji, integrujący się z betonem, dający zabezpieczenie przed dużym naporem wody (do 20 bar) oraz chemią agresywną (w zakresie pH pomiędzy 3 a 11 przy stałym kontakcie), jednocześnie posiadający atest PZH, typu PENETRON lub równoważny.

Wykonawca zobowiązany jest skontaktować się z Doradcą Technicznym celem doboru najwłaściwszego materiału, technologii przygotowania powierzchni i nanoszenia preparatów.

7.14. Sieci wod. – kan. na terenie oczyszczalni.

Doprowadzenie wody do celów p.poż, obiektów technologicznych: gdzie wymagane jest używanie wody z wodociągu:

- rury PE 100 PN 10 SDR 11; przewody układać w odwodnionym umocnionym wykopie na podsypce żwirowej grubości min 15 cm. Wykop zasypywać zagęszczając warstwami co 30 cm,
- nad rurą ułożyć taśmę koloru niebieskiego lokalizacyjną polietylenową DPE 10 z drutem,
- zasuw kołnierzone klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- hydranty nadziemne DN 80 PN 10;
- obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- rury, zasuw i kształtki muszą posiadać atest PZH;

7.15. Sieci technologiczne międzyobiektywne.

W ramach modernizacji należy zaprojektować i wykonać wszystkie sieci niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni. Sieci istniejące należy dostosować do nowego układu funkcjonalnego obiektu, a nieprzewidziane do dalszego wykorzystania poddać pracą rozbiórkowym.

Wymagania materiałowe

Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe, powietrza w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać ze stali AISI 304 lub PE100 SDR17. Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ściany budynków należy wykonać jako przejścia uszczelnione, beztulejowe typu PU. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego.

Punkty podparć, podwieszeń należy określić w projekcie wykonawczym. Kolorystyka rurociągów oraz oznaczenie kierunków przepływu zgodne z PN-70/N-01270.

7.16. Drogi i zagospodarowanie terenu.

ETAPOWANIE: w etapie I należy wykonać zakres opisany w pkt d) i e), czyli ogrodzenie terenu. Pozostały zakres robót opisany w pkt. 6.17 przewidziany jest do realizacji w II etapie inwestycji.

Zakres robót

W ramach zadania należy:

- a) dostosować drogi i place manewrowe do nowego układu technologicznego;
- b) wykonać miejsce parkingowe o minimalnych wymiarach 5,00 m x 6,00 m,
- c) nowoprojektowane drogi i place manewrowe należy wykonać z kostki brukowej. Istniejące powierzchnie drogowe należy poddać pracą rozbiórkowym,
- d) wykonać nowe ogrodzenie terenu inwestycji, wysokość ogrodzenia nie mniej niż 1,75 m
 - panel ogrodzeniowy kratowy "PN 4" ocynkowany, malowany proszkowo, wykonany ze stalowych drutów o średnicy 4mm (+ - 0,3mm),
 - słupek panelowy 60x40mm, ocynkowany, malowany proszkowo, długość dostosowana do zestawu,
 - wszystkie akcesoria takie jak śruby, obejmki, podkładki, deszki na słupki potrzebne do montażu,
 - podmurówka betonowa, zbrojona, 20cm wysokość, wzór dowolny oraz łącznik,

- e) ogrodzenie wyposażać w bramę wjazdową, przesuwaną, z napędem elektrycznym otwieranym na pilota szerokości 4,00 m + furtka o szerokości 1,20 m,
- f) dokonać nowych nasadzeń zieleni zgodnych z warunkami określonymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- g) na terenach niezagospodarowanych należy założyć trawniki,
- h) wykonać nowe oświetlenie terenu, zastosować nowe lampy wyposażone w żarówki ledowe.

Konstrukcja dróg

Nawierzchnie nowych dróg, parkingów, placów i chodników winny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami):

- drogi wewnętrzne i place manewrowe dla kategorii ruchu KR2, wykonane z kostki betonowej o minimalnych wymaganiach konstrukcyjnych:
 - kostka betonowa wibroprasowana, 8 cm
 - podsypka cementowo – piaskowa (1:4) 3 cm
 - podbudowa: chudy beton 7,5 – 9,0 MPa 15 cm
 - podbudowa pomocnicza: tłuczeń betonowy z recyklingu frakcji 0/80mm 25 cm
 - grunt rodzimy zakwalifikowany do G1, E2min ≥ 80MPa

RAZEM: 51 cm

- Minimalna grubość konstrukcji ze względu na mrozoodporność:
 $G1 / G2 \ 0,45 \times hZ = 0,45 \times 0,8 = 0,36m$
 $G4 \ 0,65 \times hZ = 0,65 \times 0,8 = 0,52m$
- parking dla samochodów osobowych z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 8 cm,
- chodniki wewnętrzne z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 6 cm,
- opaski odbojowe wokół budynków o szerokości min 50 cm z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 6 cm,
- obramowanie jezdni i placów manewrowych krawężnikiem betonowym wibroprasowanym 12 x 25 x 100 cm na podsypce cementowo – piaskowej i ławie betonowej z oporem,
- obramowanie chodników obrzeżem betonowym wibroprasowanym 8 x 30 x 100 cm na podsypce cementowo – piaskowej,

Technologia

Place utwardzone, parking, chodniki i ich systemy odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z projektami opracowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego.

Odwodnienie winno odbywać się w miarę możliwości spływem powierzchniowym w tereny zielone. W przypadku braku miejsca należy wykonać drenaże rozsączające z wykorzystaniem tuneli systemowych zlokalizowanych pod terenami utwardzonymi.

Drogi wewnętrzne i chodniki winny być tak zaprojektowane aby zapewniały swobodny dostęp do każdego Obiektu Oczyszczalni.

Zieleń na terenie oczyszczalni

Ukształtowanie terenu i zieleni.

Całą powierzchnię terenu objętego opracowaniem poza utwardzeniami i powierzchnią zabudowaną przeznacza się na zieleń. Zakres projektowanych nasadzeń należy dostosować do postanowień decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz wymagań określonych w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym.

Teren po budowie należy uporządkować. Na oczyszczalni ścieków nie występuje zadrzewienie.

Ziemie wokół drzew należy spulchnić lub ręcznie wymienić i wzbogacić. Zmiany w zakresie ukształtowania terenu, związane z przebudową oczyszczalni polegają na uformowaniu terenu w otoczenia nowych projektowanych obiektów. Przewiduje się obsianie trawą powierzchni terenu nowo ukształtowanego.

Dokładna powierzchnia trawników określona w trakcie realizacji inwestycji.

Dla podniesienia walorów estetycznych obiektu oczyszczalni należy wykonać sadzenie grup zieleni zorganizowanej ozdobnej o wysokich walorach estetycznych.

Urządzenie terenu i zieleni

- roboty ziemne polegają na dokładnym wyrównaniu uprzednio ukształtowanego terenu oraz dowiezieniu i rozścieleniu ziemi urodzajnej warstwą grubości 20cm,
- uprawa i nawożenie z wybraniem zanieczyszczeń,
- założenie trawnika siewem bez dodatkowego nawożenia gleby płytkim spulchnianiem gleby, wysianiem, przykryciem, uwalnianiem nasion wg. powyższej propozycji,
- nasadzenia drzew i krzewów,

W czasie prac budowlanych związanych z przedmiotową inwestycją wszystkie drzewa i krzewy istniejące należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Nie wolno w obrębie systemu korzeniowego składować materiałów fizycznie i chemicznie szkodliwych dla systemu korzeniowego i gleby.

7.17. Wymogi dodatkowe.

Roboty należy zaprojektować i wykonywać w sposób uwzględniający konieczność utrzymania ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie przełączenia i wyłączenia z ruchu istniejących instalacji winny być ściśle uzgadniane z użytkownikiem.

Wykonawca jest zobowiązany na czas remontów, modernizacji, przebieg instalacji wymagających wyłączenia z ruchu funkcjonujących instalacji dostarczyć urządzenia zastępcze i utrzymywać pracę instalacji tymczasowych. Wszystkie prace winny być prowadzone pod stałym nadzorem technologicznym.