

KONCEPCJA MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI SZWECJA

Opracował:

mgr inż. Michał Tusk

Bytów, 23.03.2024r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	5
1.1. Dane inwestora.....	5
1.2. Lokalizacja inwestycji	5
1.3. Podstawa opracowania	5
1.4. Przedmiot, cel i zakres opracowania	5
2. Charakterystyka terenu oczyszczalni	6
2.1. Lokalizacja.....	6
2.2. Fizjografia terenu i warunki gruntowo-wodne	6
2.3. Opis istniejących obiektów	8
2.3.1. Pompownia wewnętrzna – PW.....	8
2.3.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD.....	9
2.3.3. Komora kraty – KK	10
2.3.4. Reaktor biologiczny – RB/KTSO.....	11
2.3.5. Budynek techniczny – BT	12
2.3.6. Poletka osadowe – WO.....	14
2.3.7. Magazyn osadu – MO	15
2.3.8. Stacja transformatorowa – ST	15
2.3.9. Stacja dmuchaw – iSD	16
2.3.10. Wiata magazynowa – iWM	17
2.3.11. Budynek odwadniania – iBO.....	18
2.3.12. Poletka skratek/piasku – iPS	18
2.3.13. Filtr żwirowy – iFZ.....	19
2.3.14. Komora pomiarowa – iKP	19
2.3.15. Wylot ścieków oczyszczonych	20
3. Charakterystyka technologiczna obecnej oczyszczalni	20
3.1. Parametry technologiczne	20
3.2. Aktualne pozwolenie wodnoprawne i odbiornik ścieków oczyszczonych	21
3.3. Ogólny obecny schemat działania oczyszczalni.....	21
4. Koncepcja przebudowy i rozbudowy oczyszczalni	22
4.1. Obecna ilość i jakości ścieków	22
4.2. Zakładany bilans ilościowy i jakościowy ścieków surowych	27

4.3. Wymagana efektywność oczyszczania ścieków i wymagania jakościowe procesu	29
4.4. Ogólny schemat działania projektowanej oczyszczalni	30
4.5. Projektowana technologia oczyszczania ścieków	31
4.5.1. Oczyszczanie wstępne	33
4.5.2. Oczyszczanie biologiczne	34
4.5.3. Gospodarka osadowa	35
4.5.4. Pozostałe elementy oczyszczalni ścieków	35
4.6. Opis planowanych prac	36
4.6.1. Studnia wodomierzowa – SW	36
4.6.2. Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów – STZ	36
4.6.3. Stacja wstępnego oczyszczania ścieków – SSP	37
4.6.4. Zbiorniki retencyjne – ZR1, ZR2	38
4.6.5. Stacja dmuchaw ze sterownią – SD	39
4.6.6. Reaktory SBR – SBR1, SBR2	41
4.6.7. Budynek odwadniania – BO	42
4.6.8. Wiata na przyczepę – WP	44
4.6.9. Agregat prądotwórczy – AP	44
4.6.10. Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych – KQ	45
4.6.11. Pompownia wewnętrzna – PW	45
4.6.12. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD	46
4.6.13. Komora kraty – KK	46
4.6.14. Reaktor biologiczny/Komora tlenowej stabilizacji osadu – RB/KTSO	47
4.6.15. Budynek techniczny – BT	48
4.6.16. Wiata na osad – WO	49
4.6.17. Magazyn osadu – MO	49
4.6.18. Stacja transformatorowa – ST	49
4.7. Obiekty i elementy towarzyszące	50
4.7.1. Drogi i place	50
4.7.2. Automatyka, sterowanie, monitoring	50
4.7.3. Zasilanie podstawowe	52
4.7.4. Zasilanie rezerwowe	52
4.7.5. Oświetlenie	52
4.7.6. Ogrodzenie	52
4.7.7. Sieci	53
4.7.8. Wyposażenie	53
4.7.9. Realizacja robót	53

4.8. Obsługa oczyszczalni i zatrudnienie.....	53
---	----

Część graficzna

Rys. 1 - Koncepcja zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków	1:500
---	-------

1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1.1. Dane inwestora

Inwestor/Użytkownik: Gmina Wałcz, ul. Dąbrowskiego 8, 78-600 Wałcz

1.2. Lokalizacja inwestycji

Obecna lokalizacja oczyszczalni ścieków w Szwecji – dz. nr. 537/3, 538/5, 539/4 obręb Szwecja, województwo zachodniopomorskie, powiat wałecki, gmina Wałcz.

1.3. Podstawa opracowania

- Umowa nr GK.ZP.271.1.5.2024 z dn. 05.01.2024 r. dot. opracowania Programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) wraz z oszacowaniem kosztów dla docelowego zadania inwestycyjnego „Modernizacja oczyszczalni ścieków w miejscowości Szwecja”.
- uzgodnienia z Inwestorem,
- materiały otrzymane od użytkownika oczyszczalni – w tym bilans aktualnej ilości ścieków oczyszczonych, parametry ścieków surowych oraz oczyszczonych, informacja o stanie oczyszczalni oraz problemach eksploatacyjnych,
- opis zakresu zamówienia wraz z wymaganiami Zamawiającego,
- Projekt techniczno-technologiczny czyszczalni ścieków w m. Szwecja, opracowanie grudzień 1995,
- Projekt techniczny obiektów oczyszczalni ścieków we wsi Szwecja gm. Wałcz, opracowanie Przedsiębiorstwo WMW GRAMOWSCY ATA-TECHNIK,
- aktualne pozwolenie wodnoprawne,
- wizja lokalna,
- wytyczne producentów urządzeń,
- obowiązujące normy i dokumenty prawne.

1.4. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Szwecja, w zakresie odbioru ścieków surowych, dowożonych, osadu dowożonego, wstępnego oczyszczania ścieków, oczyszczania biologicznego oraz gospodarki osadowej wraz z m.in.:

- analizą technologiczną możliwości wykonania przewidzianego zakresu prac,
- inwentaryzacją istniejących obiektów oraz oceną ich stanu technicznego,

- określeniem minimalnych parametrów projektowanych urządzeń, lokalizacji projektowanych i istniejących urządzeń,
- określeniem wstępnych wytycznych dla obiektów kubaturowych, dróg oraz instalacji technologicznych i sanitarnych,
- oszacowaniem kosztów realizacji inwestycji.

Celem niniejszego opracowania jest wstępne określenie zakresu wymaganych prac oraz wymagań branżowych, w tym technologicznych, niezbędnych do określenia zakresu inwestycji i przygotowania pozostałych dalszych opracowań niezbędnych do jej realizacji.

W zakresie niniejszej koncepcji ujęto modernizację, remont i przebudowę istniejących oraz wykonanie nowych obiektów, urządzeń, instalacji, sieci, jak również pozostałych elementów niezbędnych do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni.

2. Charakterystyka terenu oczyszczalni

2.1. Lokalizacja

Istniejąca mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków socjalno-bytowych znajduje się w granicach działek nr 537/3, 538/5, 539/3 obręb Szwecja, województwo zachodniopomorskie, powiat wałecki, gmina Wałcz.

Oczyszczalnia ścieków położona jest w południowo-wschodniej części wsi Szwecja.

Teren oczyszczalni leży w obszarze chronionego krajobrazu Pojezierza Wałeckiego i Doliny Gwdy. Dodatkowo obszar oczyszczalni leży w zakresie obszaru Natura 2000 Puszcza nad Gwdą PLB300012.

Teren oczyszczalni leży poza wpływem eksploatacji górniczej.

Działka oczyszczalni, ani jej obiekty, nie zostały wpisane do rejestru zabytków objętych ochroną konserwatorską.

Dojazd do oczyszczalni stanowi droga utwardzona płytami betonowymi.

Na terenie oczyszczalni występują pojedyncze nasadzenia – drzewa i krzewy. Niezabudowana część terenu oczyszczalni obsiana jest trawą.

2.2. Fizjografia terenu i warunki gruntowo-wodne

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego została dołączona do PFU.

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceni i plejstoceni. Holocen reprezentowany jest przez nasyp antropogeniczny o miąższości ca 0,6 – 1,4 m, w którego skład (w zależności od otworu badawczego) wchodzi gleba, piaski próchniczne, gruz oraz kamienie. Plejstocen wykształcony jest w postaci utworów akumulacji wodnolodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne i piaski średnie.

Na terenie projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych, w warstwach piasków drobnych i piasków średnich. Woda ta posiada zwierciadła o charakterze swobodnym, nawiercone w strefie głębokości 4,7 – 5,7 m p.p.t., tj. na rzędnych z zakresu wysokości 95,1 – 96,3 m n.p.m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wiercenia tj. 04.2024 r. i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania poziomu zwierciadła wody gruntowej w granicach $\pm 0,5$ m, w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych.

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych.

Warstwa geotechniczna Ia – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości $I_D^{/n/}=0,50$.

Warstwa geotechniczna Ib – obejmuje piaski drobne występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości $I_D^{/n/}=0,70$.

Warstwa geotechniczna Ic – obejmuje piaski średnie występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości $I_D^{/n/}=0,50$.

Występujące w podłożu grunty warstw: Ia, Ib i Ic są nośne, natomiast antropogeniczne nasypy są słabonośne. Przeglębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym.

Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) Wg pkt. 2 §4 w miejscach wykonanych otworów badawczych występują proste warunki gruntowe.

Wg pkt 3 §4 w/w rozporządzenia projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Jednakże kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.

Szczegółową dokumentację techniczną należy sporządzić na etapie dokumentacji projektowej.

2.3. Opis istniejących obiektów

Obecnie na terenie oczyszczalni wykorzystywane są następujące obiekty (oznaczenia skrótowe w nawiasach zgodnie z PZT koncepcji wg nowego przeznaczenia obiektów):

- pompownia wewnętrzna (PW),
- zbiornik retencyjny ścieków dowożonych (ZRD),
- komora kraty (KK),
- reaktor biologiczny (RB/KTSO),
- budynek techniczny (BT),
- poletka osadowe (WO),
- magazyn osadu (MO),
- stacja transformatorowa (ST),
- stacja dmuchaw (iSD),
- wiata magazynowa (iWM),
- budynek odwadniania (iBO),
- poletka skratek/piasku (iPS),
- filtr żwirowy (iFZ),
- komora pomiarowa (iKP),
- wylot ścieków oczyszczonych (poza terenem oczyszczalni).

2.3.1. Pompownia wewnętrzna – PW

Pompownia wewnętrzna odbiera i przepompowuje ścieki zakładowe powstające na terenie oczyszczalni ścieków. Wykonana została w formie studni z kręgów betonowych o średnicy 2,0m i wysokości ok. 4,0m. Zgodnie z dokumentacją archiwalną, w pompowni zlokalizowano 2 pompy zatapialne SIGMA 50GFSU-102, tłoczące ścieki do reaktora biologicznego.



Fot.1. Pompownia wewnętrzna

2.3.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD

Na terenie oczyszczalni ścieków zlokalizowany został zbiornik, przeznaczony do magazynowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, wstępnie oczyszczonych na sąsiadującej kracie. Zbiornik wykonany został jako żelbetowy, o wymiarach wewnętrznych ok. 3,8x9,3m i wysokości całkowitej ok. 2,1m. Ze zbiornika magazynowane ścieki kierowane były do pompowni wewnętrznej. Obecnie zbiornik wyłączony jest z eksploatacji.



Fot.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych i komora kraty



Fot.3. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych

2.3.3. Komora kraty – KK

Do wstępnego oczyszczania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym wykorzystywana była krata ręczna, zlokalizowana w komorze żelbetowej o wymiarach ok. 3,3x0,6m i wysokości ok. 0,6m. Ścieki wstępnie oczyszczone na kratce kierowane były do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych. Obecnie obiekt wyłączony jest z eksploatacji.



Fot.4. Komora kraty

2.3.4. Reaktor biologiczny – RB/KTSO

Reaktor biologiczny stanowi zblokowaną oczyszczalnię ścieków ATA200, zaprojektowaną do oczyszczania ścieków komunalnych metodą A2O z biologicznym usuwaniem związków biogennych. Oczyszczalnia wyposażona jest w komorę defosfatacji, denitryfikacji, nityfikacji, stabilizacji, osadnika wtórnego. Wymiar w planie jednostki ok. 15,6x4,7m, głębokość całkowita ok. 4,2m.

Zgodnie z dokumentacją archiwalną układ podzielony został na następujące komory:

- komora defosfatacji o wymiarze ok. 3,12x1,8m, V_{cz} =ok.20,8m³, wyposażona w mieszadło i sondę Redox,
- komora denitryfikacji o wymiarze ok. 3,12x2,88m, V_{cz} =ok.33,2m³, wyposażona w sondę tlenową, mieszadło oraz ruszt napowietrzający,
- komora nityfikacji o wymiarze ok. 6,24x4,68m, V_{cz} =ok.108m³, wyposażona w sondę tlenową, pompę recyrkulacji wewnętrznej i ruszt napowietrzający,
- komora stabilizacji o wymiarze ok. 4,68x1,56m, V_{cz} =ok.27,5m³, wyposażona w pompę do odpompowywania osadu oraz ruszt napowietrzający,
- osadnik wtórny o wymiarze ok. 4,68x4,68 /0,6x0,6 m, V_{cz} =ok.43,8m³, F =21,9m².



Fot.5. Reaktor biologiczny



Fot.6. Reaktor biologiczny

2.3.5. Budynek techniczny – BT

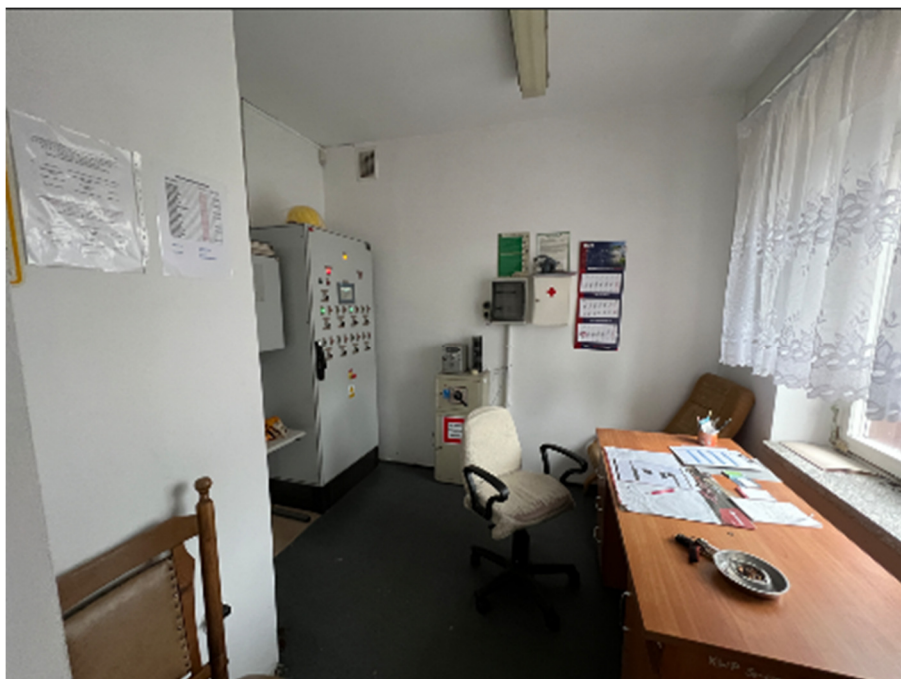
Do celów obsługi oczyszczalni ścieków przewidziano budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej, o wymiarach w planie ok. 16,8x6,85m. W budynku wydzielone zostały pomieszczenia:

- szatnia czysta i brudna,
- wc i natrysk,
- pomieszczenie obsługi ze sterownią,
- pomieszczenie ruchu elektrycznego,
- pomieszczenie do spożywania posiłków,
- pomieszczenie do składowania materiałów,
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego.

Z budynku zasilane są poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków oraz główna przepompownia ścieków (poza terenem oczyszczalni) z zainstalowanymi pompami MS-34Ha 4,0kW.



Fot.7. Budynek techniczny



Fot.9. Budynek techniczny – pomieszczenie obsługi ze sterownią



Fot.10. Budynek techniczny – pomieszczenie obsługi ze sterownią



Fot.11. Budynek techniczny – pomieszczenie agregatu

2.3.6. Poletka osadowe – WO

Do magazynowania osadu, odwodnionego w workownicy, wykorzystywane są poletka osadowe oraz magazyn namiotowy. Poletka osadowe, wykonane zostało w formie 5 boksów wydzielonych ogrodzeniami betonowymi, o wymiarze w planie ok. 13,0x21,5m, z podłożem w formie warstw filtracyjnych piaskowo-żwirowych z dnem uszczelnionym folią i z drenażem z sączków ceramicznych. Na poletka wysypywany jest osad odwodniony w workach.

Dodatkowo na poletka może być kierowany osad nadmierny bezpośrednio z reaktora biologicznego. Na poletka kierowany jest również osad, dowożony z lokalnych oczyszczalni na terenie gminy.



Fot.12. Poletka osadowe

2.3.7. Magazyn osadu – MO

Magazyn osadu wykonany został w formie składowiska o wymiarze w planie ok. 20,0x6,0m zadaszonego halą namiotową.



Fot.13. Magazyn osadu

2.3.8. Stacja transformatorowa – ST

Zasilanie oczyszczalni realizowane jest ze stacji transformatorowej słupowej, zlokalizowanej na dz. nr 536/3, poza wygradzonym terenem oczyszczalni.



Fot.14. Stacja transformatorowa

2.3.9. Stacja dmuchaw – iSD

Powietrze do rusztów napowietrzających w reaktorze biologicznym dostarczane jest z wydzielonej stacji dmuchaw. Stacja wykonana została w formie budynku kontenerowego, dźwiękochłonnego o wymiarach w planie ok. 2,0x3,0m. Zgodnie z dokumentacją archiwalną, w stacji zlokalizowane zostały 2 dmuchawy Spomax DR 101/5/3. Obecnie wykorzystywana jest jedna dmuchawa, współpracująca z falownikiem, na podstawie odczytów z sondy tlenowej w reaktorze biologicznym.



Fot.15. Stacja dmuchaw



Fot.16. Stacja dmuchaw

2.3.10. Wiata magazynowa – iWM

Na terenie oczyszczalni zlokalizowana została wiata, w konstrukcji lekkiej stalowej, krytej blachą trapezową, posadowiona na płycie fundamentowej o wymiarze ok. 3,5x4,0m. Wiata wykorzystywana jako miejsce magazynowe, z możliwością składowania osadu odwodnionego w workach.



Fot.17. Wiata magazynowa

2.3.11. Budynek odwadniania – iBO

Do odwadniania osadu nadmiernego, powstającego w reaktorze biologicznym, wykorzystywany jest układ workowania osadu z workownicą Drimad, zlokalizowany w kontenerowym budynku o wymiarze w planie ok. 4,5x2,5m. Odwodniony osad, w workach, transportowany jest na poletka osadowe, skąd okresowo transportowany jest do magazynu osadu celem dalszego magazynowania, przed wywozem do dalszego zagospodarowania poza terenem oczyszczalni.



Fot.18. Budynek odwadniania

2.3.12. Poletka skratek/piasku – iPS

Do magazynowania skratek i piasku powstającego w procesach oczyszczania ścieków wykorzystywane są boksy, wykonane w formie poletka wydzielonego ogrodzeniem betonowym, o wymiarach w planie ok. 12,6x4,2m oraz poletka wykonanego w formie płyty i ścianek żelbetowych o wymiarach w planie ok. 4,5x4,0m.



Fot.19. Poletka skratek/piasku

2.3.13. Filtr żwirowy – iFZ

Jako dodatkowy stopień oczyszczania ścieków po reaktorze biologicznym wykorzystywany jest filtr żwirowy o wymiarach w planie ok. 25,0x8,5m. Do filtra kierowane mogą być ścieki z osadnika wtórnego. Filtr wykonany zostało w formie 2 boksów wydzielonych ogrodzeniami betonowymi, z podłożem w formie warstw filtracyjnych piaskowo-żwirowych z dnem uszczelnionym folią i drenażem. Oczyszczone ścieki odprowadzane są poprzez komorę pomiarową do odbiornika.



Fot.20. Filtr żwirowy

2.3.14. Komora pomiarowa – iKP

Do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków wykorzystywana jest komora pomiarowa, wykonana w formie studni betonowej o średnicy 2,0m i głębokości ok. 2,5m, z zainstalowanym pomiarem przepływu, bazującym na pomiarze spiętrzenia przed trójkątem pomiarowym.



Fot.21. Komora pomiarowa

2.3.15. Wylot ścieków oczyszczonych

Wylot ścieków oczyszczonych ma miejsce w 27+250 km rzeki Piławy, w miejscu o współrzędnych geograficznych N: 53°20'29.5", E: 16°34'29.1". Wylot oczyszczonych ścieków w formie wylotu betonowego o średnicy wewnętrznej 200mm. Rzędna dna wylotu 95,90m npm.

3. Charakterystyka technologiczna obecnej oczyszczalni

3.1. Parametry technologiczne

Zgodnie z dokumentacją archiwalną oczyszczalnia zaprojektowana została na następujące parametry ścieków surowych – dopływających do oczyszczalni oraz dowożonych:

Tab. 1 Parametry ścieków surowych i wydajność oczyszczalni zgodnie z dokumentacją archiwalną

Qśrd [m³/d]	209,3
Qmaxd [m³/d]	260,5
Qmaxh [m³/h]	21,3
BZT₅ [mg/l]	350
ChZT [mg/l]	707
Zawiesina [mg/l]	380
Azot og. [mg/l]	79
Fosfor og. [mg/l]	13
BZT₅ [kg/d]	73,3
ChZT [kg/d]	147,9
Zawiesina [kg/dl]	79,5
Azot og. [kg/d]	16,5
Fosfor og. [kg/d]	2,7
RLM	1221

Zgodnie z dokumentacją oczyszczalnia winna zapewniać oczyszczanie ścieków do następujących parametrów:

Tab. 2 Zakładane parametry ścieków oczyszczonych zgodnie z dokumentacją archiwalną

BZT₅ [mg/l]	20
ChZT [mg/l]	80
Zawiesina [mg/l]	25
Azot og. [mg/l]	30
Fosfor og. [mg/l]	5

3.2. Aktualne pozwolenie wodnoprawne i odbiornik ścieków oczyszczonych

Aktualne pozwolenie wodnoprawne OS.6341.17.2025 z dnia 27 kwietnia 2015r. wydane zostało przez Starostę Wałeckiego dla oczyszczalni w miejscowości Szwecja na wprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Piławy w km 27+250 (dz. nr 284) i obowiązuje do 25 lutego 2025r.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym dopuszczalne ilości ścieków zostały określone na poziomie:

$$Q_{\max.h} = 9,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śr.d.}} = 85,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{roczne,max}} = 31025 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń:

pH	6,5 do 9,0
BZT ₅	40 mgO ₂ /l
ChZT	150 mgO ₂ /l
Zawiesiny og.	50 mg/l

3.3. Ogólny obecny schemat działania oczyszczalni

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki z pompowni głównej zlokalizowanej na terenie wsi Szwecja. Ścieki kierowane są bezpośrednio do reaktora biologicznego. Do reaktora tłoczone są również ścieki wewnątrzzakładowe powstające na terenie oczyszczalni, z przepompowni wewnętrznej. W ramach reaktora biologicznego, ścieki surowe w pierwszym etapie kierowane są na kratę ręczną celem zatrzymania największych zanieczyszczeń stałych – skratek. Skratki okresowo usuwane są przez obsługę, magazynowane na terenie oczyszczalni i okresowo wywożone do utylizacji.

Wstępnie oczyszczone na kracie ścieki, kierowane są do komory defosfatacji, w której utrzymywane są warunki beztlenowe do biologicznej redukcji fosforu. Do komory kierowana jest recyrkulacja osadu z osadnika wtórnego w ilości 20-100% przepływu. Zawartość komory utrzymywana jest w zawieszeniu przy użyciu mieszadła zatapialnego.

Mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa do komory denitryfikacji, w której realizowany jest proces biochemicznej redukcji azotanów z jednoczesnym utlenieniem związków organicznych. Do komory doprowadzana jest recyrkulacja z komory nitryfikacji w ilości 100-300% przepływu oraz opcjonalnie recyrkulacja z osadnika wtórnego.

Proces utleniania związków organicznych oraz nityfikacji realizowany jest w komorze nityfikacji, gdzie utrzymywane są warunki tlenowe poprzez zainstalowany na dnie ruszt napowietrzający, zasilany powietrzem z dmuchaw.

Mieszanina ścieków oczyszczonych oraz osadu czynnego przepływa do osadnika wtórnego, w którym następuje separacja osadu od cieczy – ścieków oczyszczonych. Oczyszczone ścieki odprowadzane są bezpośrednio do komory pomiarowej i dalej do odbiornika lub dodatkowo pośrednio poprzez filtr piaskowo-żwirowy.

Osad z dna osadnika recyrkulowany jest pompowo do komory defosfatacji lub denityfikacji, albo usuwany jako nadmierny do komory stabilizacji. Ustabilizowany tlenowo osad przetwarzany jest na poletka osadowe lub do odwadniania na workownicy w budynku odwadniania, skąd jako odwodniony w workach transportowany jest ręcznie przez obsługę do magazynowania na poletkach. Odwodniony na poletkach osad transportowany jest do dalszego składowania w magazynie osadu, skąd okresowo wywożony jest poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania.

4. Koncepcja przebudowy i rozbudowy oczyszczalni

4.1. Obecna ilość i jakości ścieków

Poniżej przedstawiono zestawienie dobowych ilości ścieków oczyszczonych opomiarowanych przez przepływomierz na odpływie z oczyszczalni, w ujęciu dobowym:

Tab. 3 Raporty ilości ścieków oczyszczonych zgodnie z danymi otrzymanymi od Eksploatatora

Ilość ścieków oczyszczonych 2021 r												
Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
1	62,2	62,1	59,1	62,2	64,1	64,8	64,9	67,1	51,9	58,5	59,4	99
2	59,6	60	58,9	65	63,8	63,6	63,6	66,9	61,5	67,5	48,2	77
3	60,1	73,3	62,4	64,7	62,9	63	67,7	68,4	52,7	61,4	46,3	69,5
4	73,8	69	63,7	64,5	60,9	64,7	65,5	69,6	65,2	59,6	99,9	84,6
5	58,7	64,6	64	63,9	61	66,2	66,2	78,2	59,2	68	79	77,6
6	57,4	64,9	65,9	65,8	59,4	63,1	64,6	66	65,4	75,9	82,2	74,4
7	57,5	59,1	63,4	62,1	64,1	65,2	63	71,5	58,2	55,6	88,7	73,2
8	60,1	78,4	76,2	64,2	62,9	64	65,9	68,9	63,1	55,1	98,1	63,1
9	62,9	60	62,8	61,7	65,9	62,6	69,4	69,9	67,8	74,9	66,5	54,3
10	57,6	71,8	66,3	64	64,6	64,3	72	74,8	59,2	64,9	54,9	33,1
11	76,9	61,3	61,7	58,3	63,8	63,1	70,3	64,7	68,4	49,1	71,1	87,4
12	62,2	66,4	63,5	71,9	60,3	65,3	71,9	68,9	67	60	62,7	77,4
13	60	64,7	64,4	68,4	61	62,5	66,5	73	49,4	66,5	70,5	66,3
14	72,1	57,9	60,1	62,7	60,4	64,8	64,2	92	68,4	62,9	68,4	75,2
15	69,8	76,8	69,9	63	64,9	65	69,4	79,6	64,9	70,2	80	84,4
16	57,4	69,2	65,6	63,6	60,6	63,3	71,2	77,8	62,7	83,4	61	95,1
17	60	65,9	61	64,9	62,6	60,4	68,3	64,7	62,4	80,4	61,3	84,8

18	62,3	68	62,3	60,1	63,1	61,9	69	63,6	69,5	74,2	63,1	99
19	61,7	70,4	64,1	66,2	58,4	65,8	66,5	59,3	63,8	105	66	92
20	62	64	64,9	61,8	61,2	62,1	67,2	77,8	65	91,4	97,7	104,1
21	56,6	57,2	59,7	63,5	64,8	66	68,7	86,6	79,1	82,7	70,2	79,3
22	60,8	69,9	69,2	60,3	62	64,7	64,9	72,5	51,1	87,7	63,3	89,4
23	63,9	59,4	64,1	64,1	62,7	59,3	66,2	54,4	61,1	84,7	50,3	100,7
24	64,7	68,9	59,2	64,8	64,4	66,2	71,1	59,9	55,9	62,4	71,8	71
25	76,4	58,6	58,6	69,4	59,9	62,8	67,3	64,5	64,9	69,9	65,1	109,7
26	56,2	62,1	62,7	62,7	64,6	65,1	69,9	58,1	62,3	56,7	54,7	98,6
27	69,9	60	65,9	64,2	63,9	63,9	66,9	63,2	68,2	55,1	92	99,7
28	71,2	58,4	58,4	63	64,7	65	68,7	68,6	62,7	57,9	85,2	72,5
29	68,8		67,9	62,9	62,4	64,7	71,2	66,3	61,9	59,1	89,7	83,4
30	59,4		66,2	63,8	61,9	63,3	69,4	68,2	60,2	62,4	62,3	96,7
31	57,7		62,1		60		68,3	67		60		98,9
Suma	1959,9	1822,3	1974,2	1917,7	1937,2	1916,7	2099,9	2152	1873,1	2123,1	2129,6	2571,4

Ilość ścieków oczyszczonych 2022 r												
Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
1	103,7	82,5	68,1	76,5	84,3	50,3	105,5	87,9	22,1	68,7	84,2	88,2
2	100,5	84	99,7	84,8	79,9	53,7	97,6	87,9	20,2	69,3	78,7	75,7
3	98,4	71,1	62,7	81,1	76,5	81,5	81,4	85,9	93,8	54,3	68,6	78,4
4	97,8	76,8	70,3	65,8	101	78,1	73,8	262,5	259,3	55,2	75,6	82
5	83,6	93,2	72,1	76,2	94,7	94,7	70,4	89	67,5	54,6	108,8	186,6
6	89	106,6	67,6	76,4	81,7	110,1	69,7	100,7	60,5	110,9	78,7	140,5
7	86,1	95,3	59,2	77,4	101,5	85	74,5	99,2	55,8	51,7	80,9	65,8
8	92,8	91	63,8	69	94,4	59,1	78,4	83,6	71,8	64,9	67,3	100
9	81,7	67,2	53,9	85,9	90	94	86,5	68,8	44,2	58,4	75,9	64,7
10	83,8	86,7	70,9	80,2	97,3	50,8	91,1	76	138	49,4	62,6	96,3
11	74,5	77,9	78,7	68,5	65,7	62,2	66,9	77,1	72,4	53,4	82,8	85,3
12	74,6	84,1	95,7	89,4	68,3	59,4	75,3	84,4	62,5	51,5	80,4	44,6
13	80,6	78,3	90,8	70,3	65	43,3	65,1	100,8	62,5	54,3	77,9	66,7
14	74,2	70,9	76,6	75,5	90,3	94,6	68,4	104,4	66,2	50,5	66,2	71,5
15	89	86,4	107,6	88,4	68,5	62,2	66,7	91,3	58,7	68	81,5	72,9
16	81,1	82,2	89,9	104,9	60,3	75,2	100,7	76,4	66,7	59,3	70,9	75,6
17	94,9	56,1	83,4	86,3	90,9	89,6	83,5	60,4	86,8	46,1	52,9	87,6
18	82,4	104,5	96,3	80,9	65	74,9	70	47,6	77,6	59,1	51,2	93,6
19	76,3	100	112,7	72	77,1	62,4	67,7	52	62,9	61	60,4	79,2
20	82,8	43,4	102,6	81,4	73,5	107,8	69	61	67,5	138,8	57,2	69,2
21	89,2	112,9	92,5	75,5	104	105,2	91,9	145,5	75,9	68,1	52,5	125,4
22	98,1	83,4	104,3	73,8	74,8	63,2	91,4	45	77,7	95,3	50,6	120,4
23	87,6	73,8	84,9	92,8	65	57,1	109,6	17,1	73,7	78,5	55,1	114,7
24	82	76,2	83,4	85,1	91,9	60,2	96,1	38,6	83,6	70,1	149,1	63,7
25	86,3	72,2	79,4	63,2	70,8	73,7	96,7	37,9	66,1	91,3	136,4	105,9
26	77,5	81	94,4	103	88,2	62,9	98,5	32,4	49,6	80,8	86	113,9

27	81,2	77,3	84,4	68,7	59,7	80,3	93,3	51,2	62,4	73,2	79,1	109,4
28	93,1	82,2	77,5	84,3	129,6	129,2	94,6	41,9	120,3	206,5	220,3	97,8
29	94,8		93,7	73,1	67,1	75,6	97	32,9	74,2	95,7	76,8	104,2
30	87,1		90,4	79,2	72,8	83,1	89,9	44,9	56,1	78,9	73,9	137,4
31	91,6		89,9		80,1		93,7	49,6		80,3		105,9
Suma	2696,3	2297,2	2597,4	2389,6	2529,9	2279,4	2614,9	2333,9	2256,6	2298,1	2442,5	2923,1

Ilość ścieków oczyszczonych 2023 r												
Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
1	92,6	109,4	92,2	98	71,6	52,1	66,8	153,5	79,5			
2	78,9	87,7	86,6	99,7	68,9	39,9	53,2	125,3	93,6			
3	91,3	120,7	76,7	71,4	72,8	57,4	31,8	89,5	82,2			
4	101,7	97,7	92,8	125,7	50,4	56,5	56,9	85,5	59,5			
5	82,7	100,6	96,5	96,2	47,7	42,2	54,6	126,7	397,7			
6	97,5	72,6	70,4	78,7	64,9	58,6	39,3	246,1	408,8			
7	98,2	94,4	88,2	96,9	56,8	88,2	40,9	131	63,5			
8	87,6	91	91,6	118,5	46,4	80,2	63,3	99	70,9			
9	90	78,5	79,5	84,6	73,8	73	48	105,1	112			
10	87,1	81	80,3	93,6	75,1	117,5	38,8	78,4	80,7			
11	98,5	99,4	95,8	105,3	60,1	89,3	59,9	77,5	55,1			
12	84	95,8	96,3	89	64,8	80,9	55,3	103,3	64			
13	80,3	79,7	103,5	80,5	79,8	98,9	91,2	100,7	98,9			
14	98	81,7	98,7	72,2	73,3	95,5	64	68,3	50,5			
15	109,5	96	100,6	94	53,9	76,7	84,4	85,5	262			
16	75,3	68	87,8	92,2	78,4	67,9	83,5	74,4	107,9			
17	87,3	118,7	80,8	59,1	77,6	98,2	99,9	59,8	57,4			
18	72,4	98,2	96,8	78,8	63,3	77,5	105,9	145,1	45,5			
19	83,3	84,9	89,2	73,5	67,5	52,2	76,6	128,1	56,2			
20	75,1	96,8	69,2	64,7	77	58,8	79,9	75,5	54,7			
21	97,8	100,6	97,1	69	81,4	56,6	109,2	106	40,1			
22	91,8	83,2	99,7	60,8	104,1	40,6	160,4	82,2	38,9			
23	76,5	80,7	79,1	33,9	71,6	51,9	127,5	39,1	61,3			
24	91,2	79,3	83,7	78,6	77,5	85,5	121,8	92,1	59,9			
25	74,3	96,3	103,7	67,6	71	27,1	172	96,5	78,5			
26	76,3	88,1	99,2	67,3	64,3	72,9	112,5	110,8	89,1			
27	83,5	89,1	79,9	74,4	83	56,7	81	114,7	78,6			
28	98,5	90,9	98,7	76,6	73	51,2	116,7	92	86,4			
29	93,2		93,5	75	63,3	68,9	145	137,7	79,8			
30	90,1		94,2	77,3	68,2	74,7	98,9	99,8	52,1			
31	89,9		92,6		71,9		101,7	101,3				
Suma	2734,4	2561	2794,9	2453,1	2153,4	2047,6	2640,9	3230,5	2965,3			

Ze względów technicznych obecnie przepływ ścieków mierzony jest jedynie na odpływie z oczyszczalni. Na podstawie doświadczeń z innych obiektów stwierdzić można, że ścieków surowych zazwyczaj jest ok. 5-10% więcej niż ścieków oczyszczonych (ze względu na odprowadzanie osadu itp.).

Dodatkowo do pomiaru wykorzystywany jest obarczony dość dużym błędem pomiarowym układ pomiaru spiętrzenia ścieków na przelewie trójkątnym. Występujące duże, ponadprzeciętne, chwilowe wartości dopływu mogą świadczyć albo o dopływie wód opadowych albo o błędach pomiarowych układu.

W związku z tym obliczenia stanu istniejącego należy traktować informacyjnie – z możliwością obarczenia dużym błędem.

Zgodnie z powyższym, dla danych w tab. 3 wyznaczono główne parametry istniejącego dopływu do oczyszczalni:

Średni przepływ = $77 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = \text{ok. } 85 \text{ m}^3/\text{d}$

Percentyl 0,85 = $96 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = \text{ok. } 106 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ max = $\text{ok. } 110 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = \text{ok. } 120 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ max-max = teoretycznie $408 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,1 = 450 \text{ m}^3/\text{d}$ (prawdopodobnie błąd pomiarowy przepływomierza).

Poniżej przedstawiono zestawienie wyników badań ścieków surowych i oczyszczonych, przekazanych przez Użytkownika:

Tab. 4 Parametry ścieków surowych i oczyszczonych zgodnie z badaniami Użytkownika

Data	Ścieki surowe			Ścieki oczyszczone		
	BZT ₅ [mg/l]	ChZT [mg/l]	Zawiesina [mg/l]	BZT ₅ [mg/l]	ChZT [mg/l]	Zawiesina [mg/l]
25-26.05.2021	435	999	394	6,6	35,6	6,4
24-25.08.2021	228	605	332	3,0	28,4	3,0
23-24.11.2021	292	1120	680	5,6	31,3	2,6
01-02.03.2022	143	377	159	5,1	38,9	2,4
24-25.04.2022	218	434	266	1,2	27,0	2,0
22-23.11.2022	343	982	370	2,9	24,5	4,6
21-22.02.2023	410	778	185	6,0	78,0	8,6
Średnia	296	756	341	4	38	4
Percentyl 0,85	413	1011	423	6	43	7

Aktualne teoretyczne obciążenie oczyszczalni, wyrażone RLM obliczono z percentyla rzędu 0,85 z ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni ścieków, z uwzględnieniem proporcjonalnym ścieków surowych do oczyszczonych 1,1:1.

Tab. 5 Aktualne teoretyczne obciążenie oczyszczalni wyrażone RLM

Data	BZT ₅ [mg/l]	Q ₁ [m ³ /d]	Q ₂ [m ³ /d]	Q _{śr} [m ³ /d]	1,1 x Q _{śr} [m ³ /d]	Ł.BZT ₅ [kg/d]
25-26.05.2021	435	59,9	64,6	62,3	68,5	29,8
24-25.08.2021	228	59,9	64,5	62,2	68,4	15,6
23-24.11.2021	292	50,3	71,8	61,1	67,2	19,6
01-02.03.2022	143	68,1	99,7	83,9	92,3	13,2
24-25.04.2022	218	85,1	63,2	74,2	81,6	17,8
22-23.11.2022	343	50,6	55,1	52,9	58,1	19,9
21-22.02.2023	410	100,6	83,2	91,9	101,1	41,4
Percentyl 0,85						31,0
RLM						516

Zgodnie z otrzymanymi informacjami od Użytkownika oczyszczalnia obsługuje obecnie ok. 800 mieszkańców (zarówno poprzez kanalizację jak i tabor asenizacyjny).

Na podstawie powyższej analizy wyznaczyć można teoretyczny aktualny parametrów dopływu:

Tab. 6 Aktualne teoretyczne obciążenie oczyszczalni

Parametr	Teoretyczny bilans obecny	jm
Q _{śrd}	106	m ³ /d
Q _{maxd}	120	m ³ /d
RLM	516	
LM	800	

Uwaga: Powyższy bilans należy traktować jako teoretyczny – jedynie informacyjnie. Ze względu na prawdopodobne nieprawidłowości w działaniu przepływomierza oraz brak wystarczającej ilości badań ścieków surowych dalsze obliczenia oparte będą na zakładanej docelowej liczbie mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię, typowych wskaźnikach produkcji ścieków i nierównomierności czasowych oraz typowych ładunkach zanieczyszczeń zgodnie z wytycznymi DWA (ATV).

Obecnie ścieki dowożone kierowane są do kanalizacji przed oczyszczalnią ścieków. Wyniki badań ścieków surowych nie wykazały tendencji występowania podwyższonych zanieczyszczeń w ściekach dowożonych, w związku z powyższym w bilansie projektowanym, dla określenia ładunku zanieczyszczeń w ściekach odbieranych od mieszkańców korzystających ze zbiorników bezodpływowych zakłada się założenie 1 RLM = 1 mieszkańiec.

4.2. Zakładany bilans ilościowy i jakościowy ścieków surowych

Zgodnie z uzgodnieniami z Zamawiającym, ze względów finansowych konieczne jest etapowanie prac związanych z rozbudową i przebudową oczyszczalni ścieków. W związku z powyższym zakłada się wydzielenie dwóch etapów realizacji inwestycji (przy czym kompletna dokumentacja projektowa dla obu etapów zrealizowana zostanie w ramach etapu I).

Etap I:

Dla etapu I realizacji, ze względu na wykorzystanie obecnego reaktora biologicznego zakłada się przyjęcie parametrów obecnej oczyszczalni zgodnie z dokumentacją archiwalną. Poniżej dokonano weryfikacji bilansu stanu obecnego do wydajności obecnego układu technologicznego.

Tab. 7 Porównanie aktualnego obciążenia do wydajności obecnej oczyszczalni

	Bilans obecny (aktualny dopływ do oczyszczalni)	Wydajność obecnej oczyszczalni	Parametry przyjęte dla Etapu I
Q_{śrd} [m³/d]	106	209,3	209,3
Q_{maxd} [m³/d]	120	260,5	260,5
Q_{maxh} [m³/h]		21,3	21,3
BZT₅ [kg/d]	44	73,3	73,3
ChZT [kg/d]	107	147,9	147,9
Zawiesina [kg/dl]	44	79,5	79,5
Azot og. [kg/d]		16,5	16,5
Fosfor og. [kg/d]		2,7	2,7
RLM	733	1221	1221

Etap II:

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od Inwestora/Użytkownika, w związku z zakładanym przyłączeniem miejscowości Zdbice oraz jednoczesnym ciągłym wzrostem liczby mieszkańców gminy i miejscowości korzystających z oczyszczalni zakłada się, że oczyszczalnia przystosowana będzie do obsługi łącznie ok. 1900 mieszkańców:

- odbiór kanalizacją – 1350 mieszkańców – miejscowości Szwecja, Zdbice,
- odbiór taborem asenizacyjnym – 550 mieszkańców – miejscowości Czechyń, Czapla, Głowaczewo, Nowa Szwecja, Wiesółka, Dobrzyca, Popowo, Chude.

Tab. 8 Obliczenia bilansu projektowanego

Proj. RLM	1900	
Wsk. zużycia wody	120	l/Md
Q	228	m ³ /d
Zapas 10% (wody infiltracyjne, etc.)	22	m ³ /d
Q _{śrd}	250	m ³ /d
Wsp. N _d	1,5	
Q _{maxd}	375	m ³ /d
Wsp. N _h	2,5	
Q _{maxh}	40	m ³ /h
Ł _{BZT5}	60	g/(M·d)
Ł _{ChZT}	120	g/(M·d)
Ł _{zaw.}	70	g/(M·d)
Ł _{azot og.}	11	g/(M·d)
Ł _{fosfor og.}	1,8	g/(M·d)
Ł _{BZT5}	114,0	kg/d
Ł _{ChZT}	228,0	kg/d
Ł _{zaw.}	133,0	kg/d
Ł _{azot og.}	20,9	kg/d
Ł _{fosfor og.}	3,4	kg/d

Na podstawie powyższych założeń i obliczeń określono bilans docelowy – projektowany dla obu etapów realizacji:

Tab. 9 Bilans docelowy - projektowany

Bilans projektowany			
	ETAP I	ETAP II	
RLM	1221	1900	
Q _{śrd}	209,3	250	m ³ /d
Q _{maxd}	260,5	375	m ³ /d
Q _{maxh}	21,3	40	m ³ /h
Ł _{BZT5}	73,3	114,0	kg/d
Ł _{ChZT}	147,9	228,0	kg/d
Ł _{zaw.}	79,5	133,0	kg/d
Ł _{azot og.}	16,5	20,9	kg/d
Ł _{fosfor og.}	2,7	3,4	kg/d

Uwaga:

Do obliczeń technologicznych reaktorów biologicznych i gospodarki osadowej należy przyjąć zmodyfikowane parametry ścieków kierowanych do reaktorów biologicznych ze względu na ujęcie wzrostu zanieczyszczeń spowodowanego odprowadzeniem wód nadosadowych oraz redukcji zanieczyszczeń na wstępnym mechanicznym oczyszczaniu.

4.3. Wymagana efektywność oczyszczania ścieków i wymagania jakościowe procesu

Wymaganą efektywność oczyszczania ścieków i wymagania jakościowe procesu określono w oparciu o:

Dla etapu I:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 r. 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 lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych,
- aktualne pozwolenie wodno-prawne,
- zakładane parametry ścieków oczyszczonych obecnego układu zgodnie z dokumentacją archiwalną,

Dla etapu II:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 r. 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 lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych,
- teoretyczną możliwość zaostżenia parametrów pozwolenia wodnoprawnego – ze względu na wymogi odbiornika,
- teoretyczną możliwość dodatkowego zaostżenia wymagań dla ścieków oczyszczonych, w związku z planowanymi do wprowadzenia zmianami przepisów.

Zgodnie z powyższym wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych powinny być nie wyższe niż:

Tab. 10 Minimalne wymagania dla ścieków oczyszczonych

Wymagane parametry ścieków oczyszczonych			
	ETAP I	ETAP II	
C_{BZT5}	20	25	mgO ₂ /l
C_{ChZT}	80	125	mgO ₂ /l
$C_{zaw.}$	25	35	mg/l
$C_{\text{azot og.}}$	30	15	mg/l
$C_{\text{fosfor og.}}$	5	2	mg/l

Uwaga:

W ramach realizacji zadania Wykonawca winien uzyskać nowe pozwolenie wodnoprawne na zrzut ścieków oczyszczonych. Parametry ścieków oczyszczonych w pozwoleniu winny odzwierciedlać aktualne wymogi prawne stawiane przedmiotowej oczyszczalni ścieków.

4.4. Ogólny schemat działania projektowanej oczyszczalni

Przewiduje się rozbudowę i przebudowę niniejszej oczyszczalni, celem zwiększenia jej wydajności i zapewnienia oczyszczania ścieków w odpowiednim stopniu. Zakres obejmować będzie rozbudowę i przebudowę oczyszczania wstępnego ścieków, części biologicznej oraz gospodarki osadowej.

Oczyszczalnia spełniać będzie warunki :

- wysokiej sprawności,
- niskoobsługowości,
- zautomatyzowania obsługi ograniczonej do nadzoru pracy oczyszczalni (system automatycznego sterowania oczyszczalni),
- nieuciążliwości dla środowiska ze względu na hermetyzację wszystkich kluczowych odorogennych procesów technologicznych w zamkniętych komorach i budynku,
- elastyczności pracy przy zmianach ilości i parametrów ścieków.

Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków obejmować będzie:

- **Oczyszczanie wstępne:**

- Odbiór ścieków surowych dopływających kanalizacją tłoczną i skierowanie do układu mechanicznego oczyszczania,
- Odbiór ścieków dowożonych, ich wstępne oczyszczenie na kracie oraz zmagazynowanie,
- Przepompowanie ścieków wewnątrzzakładowych oraz dowożonych do układu mechanicznego oczyszczania,
- Oczyszczanie mechaniczne ścieków w zblokowanym sitopiaskowniku do zatrzymywania części stałych i piasku,
- Wyrównanie stężeń zanieczyszczeń i przepływu w zbiornikach retencyjnych.

- **Oczyszczanie biologiczne:**

- Pełne biologiczne oczyszczanie osadem czynnym - usuwanie związków C oraz N i P opcjonalnie - z częściową tlenową stabilizacją osadu nadmiernego,
 - w istniejącym reaktorze dla Etapu I,
 - w 2 reaktorach sekwencyjnych SBR dla Etapu II,
- Możliwość symultanicznego chemicznego wspomaganie procesu biologicznej defosfatacji preparatem PIX,

- **Gospodarka osadowa**

- Komory pełniące funkcję magazynowo-stabilizacyjną (stabilizacja w warunkach tlenowych) oraz wstępnego zagęszczania z odprowadzaniem wody nadosadowej,
- Mechaniczne odwadnianie oraz higienizacja osadu stabilizowanego,
- Magazynowanie osadu higienizowanego.

4.5. Projektowana technologia oczyszczania ścieków

ETAP I:

Obiekty nowobudowane w etapie I:

SW – Studnia wodomierza

STZ – Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów

SSP – Stacja wstępnego oczyszczania ścieków

ZR1 – Zbiornik retencyjny

SD – Stacja dmuchaw ze sterownią

BO – Budynek odwadniania

WP – Wiata na przyczepę

AP – Agregat prądotwórczy

Obiekty przebudowywane/rozbudowywane w etapie I:

PW – Pompownia wewnętrzna

ZRD – Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych

KK – Komora kraty

RB/KTSO – Reaktor biologiczny

BT – Budynek techniczny

WO – Wiata na osad

MO – Magazyn osadu

ST – Stacja transformatorowa

Obiekty do likwidacji w etapie I:

iSD – Stacja dmuchaw

iWM – Wiata magazynowa

iBO – Istniejący budynek odwadniania

iPS – Poletka skratek/piasku

ETAP II:

Obiekty nowobudowane w etapie II:

ZR2 – Zbiornik retencyjny

SBR1, SBR2 – Reaktory SBR

KQ – Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych

Obiekty przebudowywane/rozbudowywane w etapie II:

SD – Stacja dmuchaw ze sterownią (rozbudowa obiektu wykonanego w Etapie I)

RB/KTSO – Komora tlenowej stabilizacji osadu (przebudowa i rozbudowa obecnego reaktora biologicznego)

Obiekty do likwidacji w etapie II:

iFZ – Filtr żwirowy

iKP – Komora pomiarowa

UWAGA:

W etapie I zakłada się zaprojektowanie całości robót przewidzianych do wykonania w etapie I i II uwzględniając etapowanie robót.

W etapie II zakłada się wykonanie dodatkowego zbiornika retencyjnego, wykonanie nowego układu pomiaru ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz zmianę układu biologicznego oczyszczania ścieków wraz z rozbudową części gospodarki osadowej.

Dla etapu I zakłada się dalsze wykorzystanie istniejącego reaktora biologicznego. W etapie II robót przewiduje się wykonanie nowego układu biologicznego w postaci 2 komór reaktora

SBR. Po zmianie układu biologicznego, komory istniejącego reaktora biologicznego przebudowane będą na komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego.

Parametry techniczne projektowanych i przebudowywanych obiektów wykonanych w etapie I muszą uwzględniać późniejszy łatwy i bezinwazyjny montaż dodatkowych ww. urządzeń planowanych w etapie II.

Wykonanie sieci oraz dróg i placów realizowane będzie etapowo, w zależności od wykonanych obiektów.

Pozostałe obiekty i elementy oczyszczalni ścieków zostaną zaprojektowane i wykonane docelowo dla etapu II.

4.5.1. Oczyszczanie wstępne

Przewiduje się przebudowę i rozbudowę układu obecnego. Ścieki surowe dopływające kanalizacją tłoczną z terenu miejscowości Szwecja kierowane będą do nowego układu wstępnego oczyszczania z sitopiaskownikiem **SSP**. Dodatkowo do układu kierowane będą ścieki wewnątrz zakładowe z pompowni wewnętrznej **PW** oraz ścieki dowożone ze zbiornika **ZRD**. Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym odbierane będą w stacji zlewczej **STZ** z której, po wstępnym oczyszczeniu na kracie **KK** kierowane będą do wstępnego retencjonowania w zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych **ZRD**. Układ umożliwiać będzie również odbiór osadów dowożonych z lokalnych mniejszych oczyszczalni ścieków.

Sitopiaskownik wykonany zostanie jako wolnostojący ocieplony i ogrzewany, zlokalizowany na płycie fundamentowej w pobliżu projektowanych komór retencyjnych **ZR1** i **ZR2**. Sitopiaskownik łączyć będzie w sobie funkcje sita zintegrowanego z prasą skratek oraz napowietrzanego piaskownika poziomego zintegrowanego z separatorem piasku umożliwiając płukanie i odwadnianie skratek. Skratki usunięte ze ścieków przemieszczane będą do rękawów z tworzywa i dalej do pojemników na wyżej wymienione odpady. Piasek kierowany będzie do rękawa z tworzywa i dalej do pojemnika. Pojemniki zlokalizowane zostaną w ogrzewanym kontenerze zabezpieczającym przed zamarznięciem odpadów w pojemnikach. Dodatkowo zakłada się montaż kraty ręcznej, na obejściu sitopiaskownika, stanowiącej urządzenie wykorzystywane awaryjnie w przypadku konieczności wyłączenia z eksploatacji układu sitopiaskownika.

Z sitopiaskownika ścieki dopływać będą grawitacyjnie do zbiorników retencyjnych **ZR1** (wykonanego w etapie I) i **ZR2** (wykonanego w etapie II), skąd okresowo przepompowywane będą na układ biologicznego oczyszczania ścieków. W zbiornikach ścieki będą mieszane mieszadłami średnioobrotowymi poziomymi zatapialnymi. W zbiornikach zlokalizowane zostaną pompy zatapialne ścieków wstępnie oczyszczonych. Układ hydrauliczny dopływu

i odpływu ścieków ze zbiorników, umożliwi wyłączenie pojedynczego zbiornika z eksploatacji (np. do konserwacji czy czyszczenia).

4.5.2. Oczyszczanie biologiczne

Do biologicznego oczyszczania ścieków, w zależności od etapu wykonania wykorzystywany będzie istniejący reaktor biologiczny lub 2 projektowane reaktory sekwencyjne SBR.

Etap I:

W etapie I zakłada się dalsze wykorzystanie obecnego reaktora biologicznego **RB/KTSO** w niezmienionym układzie technologicznym. Zakłada się jedynie wymianę instalacji elektrycznych, sterowniczych, AKPiA i opomiarowania technologicznego reaktora.

Powietrze do rusztów napowietrzających doprowadzane będzie z projektowanej stacji dmuchaw SD. Osad nadmierny, po wstępnej stabilizacji, kierowany będzie na układ odwadniania i higienizacji w projektowanym budynku odwadniania **BO**. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą jak dotychczas do filtra żwirowego **iFZ** lub z jego pominięciem bezpośrednio do komory pomiarowej **iKP** i dalej do odbiornika.

Etap II:

W etapie II zakłada się adaptację istniejącego reaktora biologicznego **RB/KTSO** na cele komór gospodarki osadowej oraz wykonanie dwóch nowych komór reaktora biologicznego sekwencyjnego **SBR1** i **SBR2**.

W każdej komorze reaktora **SBR** przewiduje się na dobę 4 cykle pracy (6-godzinne) dla obliczeniowej ilości ścieków, w systemie ze stałą objętością napełnienia. W każdym cyklu występują cztery fazy procesowe pracy reaktora (zakładając elastyczność czasu trwania poniższych faz):

Faza 1

- napełnianie komory (0,5 ÷ 1,0 godz.)
- mieszanie (denitryfikacja)
- napowietrzanie (nitryfikacja 2 ÷ 4 godz.),

Faza 2 - sedimentacja (30 ÷ 60 min.)

Faza 3 – spust osadu nadmiernego.

Faza 4 – spust ścieków oczyszczonych

Na dnie każdej komory zainstalowany będzie ruszt napowietrzający wykonany z rur PVC, z umocowanymi na nich dyfuzorami napowietrzającymi typu talerzowego przystosowanymi do cyklicznej pracy reaktora. Dodatkowo na specjalnych prowadnicach (umożliwiające wyciągnięcie) umieszczone będą zatapialne poziome mieszadła i sondy poziomu ścieków oraz

stężenia O_2 . Do napowietrzania ścieków w dwóch komorach reaktora przewiduje się dmuchawy napowietrzające (po jednej dla każdej komory) umieszczone w stacji dmuchaw **SD**. Na dnie reaktorów będą ustawione będą również pompy do cyklicznego usuwania osadu nadmiernego do komór **RB/KTSO**.

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą poprzez projektowaną komorę pomiarową przepływu ścieków oczyszczonych **KQ** z przepływomierzem elektromagnetycznym do odbiornika.

4.5.3. Gospodarka osadowa

W ramach gospodarki osadowej zakłada się etapową przebudowę i rozbudowę układu.

Etap I:

W pierwszym etapie realizacji zakłada się pozostawienie obecnego układu magazynowania i stabilizacji osadu nadmiernego, realizowanego w ramach reaktora biologicznego **RB/KTSO**. Osad kierowany będzie do nowego układu odwadniania i higienizacji w projektowanym budynku odwadniania **BO**. Kondycjonowany polimerem osad przetłaczany będzie do odwadniania w prasie śrubowo-talerzowej, a następnie higienizowany wapnem palonym workowanym. Tak odwodniony i higienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę zlokalizowaną pod wiatą **WP**. Przyczepą osad transportowany będzie do wiaty na osad **WO**, magazynu osadu **MO** lub bezpośrednio do dalszego zagospodarowania poza terenem oczyszczalni.

Etap II:

W drugim etapie realizacji zakłada się przebudowę i rozbudowę układu stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego powstającego w projektowanych reaktorach **SBR1** i **SBR2**. W tym celu zakłada się adaptację istniejących komór reaktora **RB/KTSO** na cele komór tlenowej stabilizacji, zagęszczania i magazynowania osadu. Komory wyposażone zostaną w nowe urządzenia technologiczne, w tym m.in. ruszty napowietrzające, mieszadła, dekantery wody nadosadowej. Powietrze do rusztów doprowadzane będzie z dmuchawy zlokalizowanej w stacji dmuchaw **SD** – wykorzystywanej uprzednio do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym. Ustabilizowany i zagęszczony osad kierowany będzie na układ odwadniania wykonany w etapie I.

4.5.4. Pozostałe elementy oczyszczalni ścieków

W ramach pozostałych prac na terenie oczyszczalni przewiduje się m.in.:

- 1) Likwidacja istniejących, nieprzewidzianych do dalszego wykorzystania instalacji
- 2) Adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni drogowych

- 3) Adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, technologicznych oraz elektroenergetycznych
- 4) Przebudowa i rozbudowa istniejącego oświetlenia terenu
- 5) Przebudowa i rozbudowa układu zasilania oczyszczalni
- 6) Wykonanie nowego układu automatyki i sterowania oczyszczalni wraz z wizualizacją parametrów pracy
- 7) Wykonanie nowego układu monitoringu terenu oczyszczalni
- 8) Przebudowa i rozbudowa ogrodzenia

4.6. Opis planowanych prac

4.6.1. Studnia wodomierzowa – SW

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie nowej studni wodomierza. Nowy wodomierz, wraz z pozostałym wyposażeniem, zainstalowany zostanie w studni betonowej, zabezpieczonej przed zalaniem, zamarzaniem i dostępem osób niepowołanych. Studnia wyposażona zostanie we właz oraz stopnie żłazowe.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej komory wodomierza, w formie szczelnej studni betonowej, wyposażonej we właz i stopnie żłazowe, wentylację i zagłębienie dla pompki odwodnieniowej,
- montaż podstawowego wyposażenia technologicznego, w tym m.in.:
- wodomierza śrubowego, z układem przesyłu danych o chwilowym i okresowym przepływie do systemu SCADA oczyszczalni,
- zasuw odcinających,
- zaworu zwrotnego,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.2. Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów – STZ

W ramach zadania przewiduje się wykonanie nowego układu do odbioru ścieków dowożonych. Zakłada się wykonanie nowego fundamentu żelbetowego oraz montaż kontenerowej stacji zlewniczej, będącej w posiadaniu Zamawiającego, obecnie zlokalizowanej poza oczyszczalnią. W bezpośrednim sąsiedztwie stacji wykonana zostanie żelbetowa płyta postojowa beczkowsów, w formie tacy ociekowej z wpustem do odbioru ewentualnych odcieków. Ścieki dowożone, odebrane w stacji, po opomiarowaniu kierowane będą na kratę ręczną KK, skąd trafią do komory ZRD celem retencjonowania.

Ocieki z płyty postojowej kierowane będą na początek układu oczyszczania ścieków. W bezpośrednim sąsiedztwie obiektów zlokalizować hydrant.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej żelbetowej płyty fundamentowej pod kontener stacji zlewnej,
- wykonanie nowej żelbetowej płyty stanowiska wozów asenizacyjnych w formie szczelnej tacy ociekowej z wpustem, o wymiarach min. 4,5x8,0m,
- montaż i podłączenie istniejącej automatycznej stacji zlewczej,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.3. Stacja wstępnego oczyszczania ścieków – SSP

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego stopnia wstępnego oczyszczania ścieków w oparciu o zintegrowany sitopiaskownik. Zakłada się lokalizację urządzenia na fundamencie żelbetowym w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych zbiorników retencyjnych ZR1 i ZR2, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z sitopiaskownika do zbiorników. Ze względu na przyjętą lokalizację zakłada się wykonanie urządzenia w wersji ocieplanej i ogrzewanej (pakiet zima) lub jako zainstalowane w ogrzewanym budynku kontenerowym z płyt PWD/PWS. Ścieki do stacji wstępnego oczyszczania kierowane będą bezpośrednio z przewodów tłocznych przepompowni sieciowych oraz pompowni wewnętrznej PW i zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRD.

Zatrzymane w urządzeniu skratki zostaną przepłukane, sprasowane, a następnie przetransportowane przenośnikiem ślimakowym do pojemnika na skratki znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie. Powstający piasek zostanie przepłukany, sprasowany i skierowany do kontenera na piasek. Pojemniki zlokalizowane zostaną w ogrzewanym kontenerze zabezpieczającym przed zamarznięciem odpadów w pojemnikach.

Do płukania sita przewiduje się wykorzystanie wody wodociągowej.

Przed urządzeniem (sitopiaskownikiem) przewiduje się montaż 2 przepływomierzy elektromagnetycznych - ścieków surowych oraz ścieków tłoczonych z PW i ZRD.

Ścieki wstępnie oczyszczone na sitopiaskowniku kierowane będą bezpośrednio grawitacyjnie do zbiorników ZR1 i ZR2 – z możliwością wyboru komory napełnianej.

Dodatkowo zakłada się montaż kraty ręcznej, na obejściu sitopiaskownika, stanowiącej urządzenie wykorzystywane awaryjnie w przypadku konieczności wyłączenia z eksploatacji układu sitopiaskownika.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- montaż zintegrowanego sitopiaskownika do usuwania skrutek, piasku,
- montaż kraty ręcznej na obejściu sitopiaskownika,
- montaż przepływomierza elektromagnetycznego ścieków surowych oraz przepływomierza ścieków tłoczonych z PW,
- wykonanie izolacji i ogrzewania urządzenia lub kontenerowego obiektu zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- wykonanie kontenerowego obiektu na pojemniki piasku i skrutek, zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.4. Zbiorniki retencyjne – ZR1, ZR2

W ramach zadania zakłada się wykonanie 2 nowych zbiorników retencyjnych ścieków wstępnie oczyszczonych, każdy o pojemności czynnej min. 125m³, niezbędnych dla poprawnej pracy oczyszczalni ścieków. Zakłada się etapowe wykonanie zbiorników, tj. jednego zbiornika w Etapie I i jednego zbiornika w Etapie II.

Zadaniem zbiorników retencyjno-wyrównawczych będzie retencjonowanie i uśrednianie składu napływających z systemu kanalizacyjnego i dowożonych ścieków. Uśrednione, wstępnie oczyszczone ścieki tłoczone będą do reaktora biologicznego RB (w etapie I) oraz do komór reaktorów SBR1 i SBR2 (w etapie II). W projektowanym układzie należy przewidzieć szczelne zbiorniki żelbetowe, kryte płytami stropową. Z każdego zbiornika retencyjnego ścieki będą przepompowywane do układu biologicznego oczyszczania ścieków. W zbiorniku ZR1 wykonywanym w I etapie zakłada się montaż co najmniej 1 pompy zatapialnej oraz 1 pompy rezerwowej (z możliwością pracy jednoczesnej). W zbiorniku ZR2 zakłada się montaż co najmniej 1 pompy zatapialnej. Ostateczną wydajność i liczbę pomp należy dobrać docelowo z uwzględnieniem obu układów biologicznego oczyszczania ścieków. Dno zbiorników należy wykonać ze spadkiem do zagłębienia w którym zlokalizowane zostaną pompy.

Wydajność mieszadeł należy dobrać w stosunku do wielkości i formy zbiornika. Przy rozplanowaniu mieszadeł należy zwrócić uwagę na to, że zbiornik retencyjny eksploatowany jest w sposób zależny od wielkości dopływu ścieków. W zbiorniku retencyjnym musi być przewidziana możliwość jego opróżnienia.

Zbiornik retencyjny należy przewidzieć jako zbiornik żelbetowy, szczelny, kryty płytą stropową. Wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej (min. OH18N9) lub innego materiału odpornego na korozję.

Do demontażu pomp i mieszadła przewidzieć żurawiki. Armaturę zaporowo-odcinającą przewidzieć w oddzielnej komorze zasuw lub w inny sposób umożliwiający łatwe operowanie zasuwami bez konieczności wchodzenia do komór.

Układ hydrauliczny dopływu i odpływu ścieków ze zbiorników, winien umożliwiać wyłączenie pojedynczego zbiornika z eksploatacji (np. do konserwacji czy czyszczenia).

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowych 2 zbiorników żelbetowych, szczelnych, krytych płytami stropowymi, o pojemności czynnej każdy min. 125 m³, tj. jednego zbiornika w Etapie I i jednego zbiornika w Etapie II,
- montaż pomp zatapialnych, tj. min. 2 pomp zatapialnych w zbiorniku ZR1 (Etap I) oraz min. 1 pompy w zbiorniku ZR2, współpracujących z falownikami, wraz ze stopami sprzęgającymi i prowadnicami, niezbędną armaturą odcinającą oraz regulacyjną,
- montaż mieszadeł zatapialnych w ilości i wielkości dostosowanych do charakteru pracy komór oraz jej parametrów wraz z prowadnicami,
- montaż żurawików,
- montaż pomiarów poziomu ścieków – sond hydrostatycznych oraz sygnalizatorów pływakowych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.5. Stacja dmuchaw ze sterownią – SD

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego budynku z wydzielonymi pomieszczeniami zasilania/sterowni oraz dmuchaw. Budynek wykonany zostanie w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.

Budynek zostanie wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, sanitarne, ogrzewania, wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej) oraz elektryczne i AKPiA. Budynek wyposażony w okna PVC, drzwi PVC oraz bramy segmentowe ocieplane.

Budynek wykonany zostanie docelowo dla wymagań etapu I i II, tak aby wykonanie etapu II obejmowało jedynie doposażenie obiektu w dodatkowe dmuchawy i instalacje z nimi związane.

W ramach pomieszczenia zasilania/sterowni zlokalizowane zostaną szafy zasilająco-sterujące dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków.

W ramach pomieszczenia dmuchaw przewiduje się lokalizację dmuchaw, realizowaną etapowo, do napowietrzania reaktora biologicznego/komory tlenowej stabilizacji osadu KTSO oraz komór reaktora SBR1 i SBR2.

Stacja dmuchaw powinna umożliwiać płynną regulację ilości dostarczanego do zbiorników powietrza (każda z dmuchaw powinna być wyposażona w oddzielny falownik). Przewiduje się zastosowanie dmuchaw wyposażonych w obudowy dźwiękochłonne.

Dla komór, wydajność projektowanych dmuchaw powinna zapewnić od 50 do 150% nominalnego (obliczeniowego) zapotrzebowania na tlen. Przewiduje się zastosowanie ciągłej regulacji wydajności projektowanych dmuchaw za pomocą przemienników częstotliwości. Wydajność dmuchaw powinna być sterowana poprzez sygnały pochodzące z sond pomiarowych zainstalowanych w komorach napowietrzania (pomiaru stężenia tlenu).

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego obiektu, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej, podzielonego na pomieszczenia:

- zasilania/sterowni,

- dmuchaw,

- montaż podstawowego wyposażenia technologicznego w tym m.in.:

- w etapie I:

- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym RB, z możliwością późniejszego wykorzystania w ramach komór tlenowej stabilizacji osadu KTSO oraz stanowienia rezerwy dla dmuchaw dla SBR,

- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym RB (jako rezerwowej – praca naprzemienna), z możliwością późniejszego wykorzystania w ramach komór reaktora SBR,

- w etapie II:

- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w komorze reaktora SBR. Dla komór reaktora SBR należy przyjąć co najmniej ilość dmuchaw odpowiadającą ilości komór SBR. Układy winny zostać połączone technologicznie, tak aby dmuchawy napowietrzające KTSO mogła stanowić rezerwę dla dmuchawy napowietrzającej komorę SBR.

- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,

- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.6. Reaktory SBR – SBR1, SBR2

W ramach realizacji etapu II zadania zakłada się wykonanie nowego obiektu w formie zbiornika żelbetowego, podzielonego na co najmniej dwie technologiczne komory reaktora SBR1 i 2. Do komór kierowane będą ścieki wstępnie oczyszczone, magazynowane w zbiornikach retencyjnych ZR1 i ZR2. W każdej z komór zainstalowane zostaną ruszty napowietrzające ścieki, mieszadło zatapialne, pompa osadu nadmiernego, dekanter do spustu ścieków oczyszczonych oraz dodatkowe urządzenia i instalacje towarzyszące. Każda komora reaktora pracować będzie w 4 cyklach napełnienia na dobę, w systemie ze stałą objętością napełniania. W każdym cyklu występować będą cztery fazy procesowe pracy reaktora (zakładając elastyczność czasu trwania poniższych faz):

- Faza 1:
 - napełnianie komory (0,5-1,0 godz.)
 - mieszanie (denitryfikacja) mieszadłem zatapialnym,
 - napowietrzanie (nitryfikacja 2-4 godz.),
- Faza 2 - sedimentacja (30÷ 60 min.)
- Faza 3 – spust osadu nadmiernego poprzez pompy zatapialne,
- Faza 4 – spust ścieków oczyszczonych poprzez dekantery.

Oczyszczone ścieki odpływać będą poprzez komorę pomiarową ilości przepływających ścieków KQ do odbiornika. Osad nadmierny, powstający w trakcie procesów oczyszczania ścieków, pompowany będzie cyklicznie do komór osadu KTSO.

Powietrze do napowietrzania dostarczane będzie z dmuchaw zlokalizowanych w stacji dmuchaw SD.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego zbiornika żelbetowego z min. dwiema komorami reaktora SBR, każda o pojemności czynnej min. 280m³,
- montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami talerzowymi membranowymi,
- montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
- montaż pomp zatapialnych osadu nadmiernego wraz ze stopami sprzęgającymi i prowadnicami,
- montaż dekanterów ścieków oczyszczonych,
- montaż układu usuwania piany i części pływających,
- montaż pomiarów hydrostatycznych poziomu, pomiarów stężenia O₂, Redox,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,

- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.7. Budynek odwadniania – BO

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego budynku w którym zlokalizowany zostanie układ odwadniania i higienizacji osadów. Budynek wykonany zostanie w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.

Budynek zostanie wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, sanitarne (w tym m.in. min. 1 umywalka z podgrzewaczem przepływowym), ogrzewania, wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej) oraz elektryczne i AKPiA. Budynek wyposażony w okna PVC, drzwi PVC oraz bramy segmentowe ocieplane z napędem elektrycznym.

Wymiary budynku winny umożliwiać lokalizację urządzeń i instalacji technologicznych.

W budynku zlokalizowana zostanie kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu (dobrana dla wymagań bilansowych docelowego etapu II). Dodatkowo w ramach etapu II realizacji w obiekcie zlokalizowana zostanie instalacja dozowania preparatu PIX do reaktorów SBR1 i SBR2.

Do obiektu kierowany będzie osad ustabilizowany i wstępnie zagęszczony w etapie I z komory stabilizacji reaktora biologicznego RB oraz w etapie II z komór tlenowej stabilizacji osadu KTSO. Osad kondycjonowany polimerem odwadniany będzie poprzez prasę śrubowo-talerzową. Odwodniony osad higienizowany będzie wapnem workowanym poprzez dedykowaną instalację do dozowania i wymieszania osadu z wapnem. Instalacja higienizacji wykorzystywana będzie jedynie w przypadku wystąpienia takiej konieczności (nieodpowiednie wyniki badań osadu). Odwodniony i higienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym na zlokalizowaną pod wiatą przyczepę WP, skąd transportowany będzie do dalszego składowania w zakresie wiaty WO, magazynu MO lub wywożony poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania.

Dodatkowo w ramach etapu II realizacji w obiekcie zlokalizowana zostanie instalacja dozowania preparatu PIX (lub PAX) do reaktorów SBR1 i SBR2 oraz opcjonalnie komór RB/KTSO. Instalacja składać się będzie naściennego panelu dozującego z 3 pompami membranowymi (2 pracująca i 1 rezerwowa) z regulowaną elektronicznie wydajnością tłoczenia, armaturą, wanną ociekową oraz paletopojemnikiem z zestawem ssącym i czujnikami poziomu suchobiegu i minimum. W podstawowym układzie Instalacja dozowania tłoczyć będzie PIX do komór reaktora SBR1 i SBR2. Dodatkowo układ umożliwi wykorzystanie rezerwowej pompy do tłoczenia preparatu do komór RB/KTSO.

Zakładane minimalne parametry technologiczne linii odwadniania:

- ilość osadu nadmiernego min.: 130 kg sm/d,
- uwodnienie osadu po tlenowej stabilizacji i wstępnym zagęszczeniu: max. 98,5%,
- ilość osadu po tlenowej stabilizacji i wstępnym zagęszczeniu: min. 120 kg sm/d,
- ilość osadu min.: 8,0 m³/d,
- czas pracy instalacji odwadniania: max. 2 d/tydzień, max. 6 h/d,
- wymagana wydajność instalacji odwadniania: min. 4,7 m³/h / 70 kgsm/h,
- uwodnienie osadu odwodnionego: max. 82%,
- ilość osadu odwodnionego:
 - przy U=84% - ok. 0,75 m³/d / ok. 274 m³/rok,
 - przy U=82% - ok. 0,67 m³/d / ok. 243 m³/rok.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego obiektu, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej,
- montaż układu odwadniania osadu, składającego się m.in. z:
 - pompa osadu,
 - pompa polielektrolitu (emulsja),
 - pompa polielektrolitu (roztwór),
 - stacja przygotowania polielektrolitu,
 - prasa odwadniająca śrubowo-talerzowa,
 - przenośnik ślimakowy odwodnionego osadu,
- montaż układu higienizacji osadu, składającego się m.in. z:
 - układ wysypu wapna workowanego,
 - przenośnik dozujący wapno,
 - przenośnik mieszający osad z wapnem i transportujący na przyczepę,
- montaż instalacji dozowania PIX (w etapie II),
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających i AKPiA.
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.8. Wiata na przyczepę – WP

Osad odwodniony (opcjonalnie dodatkowo higienizowany) przenośnikiem ślimakowym, kierowany będzie do nowoprojektowanej wiaty. Zakłada się wykonanie wiaty w konstrukcji stalowej krytej blachą trapezową, umieszczonej na szczelnej płycie żelbetowej z murkiem oporowym do wys. min. 2,0m, zlokalizowanej bezpośrednio przy projektowanym budynku odwadniania BO. Wiata częściowo osłonięta – z uwzględnieniem wymagań dla przewiewności i odpowiedniego sposobu schnięcia osadu, zapobiegając przed jego wtórnym uwodnieniem. Wysyp do wiaty z przenośnika realizowany będzie bezpośrednio na posadzkę lub na przyczepę zlokalizowaną pod wiatą. Wysokość montażu przenośnika oraz samej wiaty musi umożliwiać operowanie wewnątrz ładowarką/ciągnikiem z przyczepą.

Wiata wyposażona zostanie w wpust odprowadzający ew. odcieki do kanalizacji wewnątrzzakładowej oczyszczalni.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej szczelnej płyty żelbetowej o wymiarach wewnętrznych min. 5,0x7,0m, z murekami oporowymi o wysokości min. 2,0m,
- wykonanie zadaszenia w formie wiaty o konstrukcji stalowej, krytej blachą trapezową, częściowo osłoniętą przekryciem żaluzjowym lub równoważnym,
- wykonanie układu odbioru odcieków z wiaty,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.9. Agregat prądotwórczy – AP

W ramach koncepcji przewiduje się wykonanie żelbetowego fundamentu, na którym zlokalizowany zostanie stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej. Agregat zapewni będzie zasilanie awaryjne dla kluczowych obiektów oczyszczalni ścieków. Agregat winien spełniać wymogi energetyczne obu etapów realizacji.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie płyty żelbetowej,
- montaż agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej, przystosowanej do warunków atmosferycznych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.10. Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych – KQ

W etapie II zakłada się wykonanie nowego obiektu do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych kierowanych do odbiornika. Obiekt wykonany zostanie w formie studni z kręgów żelbetowych o średnicy ok. DN1500 mm. W studni zamontowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości przepływających ścieków.

W ramach koncepcji, w zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie komory przepływomierza w formie studni z kręgów żelbetowych DN1500,
- montaż nowych urządzeń technologicznych w tym m.in. przepływomierza elektromagnetycznego ścieków oczyszczonych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.11. Pompownia wewnętrzna – PW

W ramach zadania zakłada się wymianę wyposażenia technologicznego istniejącej przepompowni oraz dostosowanie do wymagań projektowanego układu.

Zakłada się demontaż istniejących i montaż nowych instalacji technologicznych, w tym m.in. 2 pomp zatapialnych, pracujących naprzemiennie, kierujących ścieki do układu wstępnego oczyszczania SSP. Pompy wyposażone zostaną w zawory do płukania i mieszania zawartości komory. Praca pomp sterowana na podstawie wskazań sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów poziomów.

Dodatkowo projektowaną sieć tłoczną, zakłada się wyposażyć w obejście umożliwiające tłoczenie ścieków surowych z miejscowości Szwecja, ścieków dowożonych oraz ścieków z pompowni PW bezpośrednio jak dotychczas do reaktora biologicznego RB.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- adaptację istniejącej komory przepompowni,
- demontaż istniejących instalacji technologicznych i elektrycznych,
- montaż min. 2 pomp zatapialnych, pracujących naprzemiennie, wraz z przewodnicami i stopami sprzęgającymi, z zaworami płuczaco-mieszającymi zawartość komory,
- montaż żurawików,
- montaż pionów tłocznych, zaworów zwrotnych oraz zasuw,
- montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej, sygnalizatorów pływakowych,
- adaptację istniejących oraz ewentualne wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,

- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.12. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD

W ramach zadania zakłada się adaptację istniejącego zbiornika na cele zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych. Zbiornik należy przekryć przekryciem lekkim z tworzyw sztucznych lub aluminium i wyposażyć w kominki z wkładami dezodoryzacyjnymi. Istniejące instalacje należy zdemontować.

Do zbiornika kierowane będą wstępnie oczyszczone na kracie ścieki dowożone, odebrane w stacji zlewczej. Ścieki okresowo przepompowywane będą na układ wstępnego oczyszczania i dalej do układu oczyszczania biologicznego. Wydajność tłoczenia winna być regulowana w zależności od aktualnego dopływu do oczyszczalni z uwzględnieniem aktualnych mocy przerobowych układu.

W zbiorniku zainstalowane zostaną m.in. mieszadła zatapialne, pompa zatapialna oraz niezbędne instalacje i układy towarzyszące.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- adaptację istniejącej komory,
- demontaż istniejących urządzeń i instalacji technologicznych i elektrycznych,
- ew. zaślepienie istniejących otworów,
- montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
- montaż pompy zatapialnej, współpracującej z falownikiem wraz z prowadnicami i stopą sprzęgającą,
- montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej oraz sygnalizatorów pływakowych,
- adaptację istniejących oraz ewentualne wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.13. Komora kraty – KK

W ramach zadania zakłada się adaptację istniejącej komory kraty. Zakłada się wykonanie remontu komory oraz wykonanie uchylnej pokrywy z tworzywa lub aluminium, pozwalającego na hermetyzację komorę. Zakłada się demontaż istniejącej oraz montaż nowej kraty ręcznej wraz z tacą ociekową skratek z odprowadzeniem odcieków.

Do komory kierowane będą ścieki odebrane przez stację zlewcą STZ, dowożone taborem asenizacyjnym. Z komory ścieki winny odpływać grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRD.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- demontaż istniejącej kraty,
- remont konstrukcji betonowych, powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych komory w zakresie m.in. oczyszczenia, piaskowania, wymiany dylatacji, wykonania nowych powłok ochronnych dla betonu na bazie zapraw polimero-cementowych na warstwie kontaktowej,
- reprofilacja dna, ze spadkiem w kierunku przewodu odprowadzającego ścieki,
- montaż uchylnej pokrywy z tworzywa lub aluminium, pozwalającego na hermetyzację komorę,
- montaż nowej kraty ręcznej o prześwicie ok. 1 cm, wraz z tacą ociekową skratek z odprowadzeniem odcieków oraz grabiami, wykonanie stal nierdzewna min. AISI304,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.14. Reaktor biologiczny/Komora tlenowej stabilizacji osadu – RB/KTSO

W ramach zadania, w etapie I realizacji zakłada się dalsze wykorzystanie istniejącego układu bez zmian. Zakłada się jedynie wymianę instalacji elektrycznych i AKPiA oraz montaż nowego opomiarowania technologicznego, w tym sond tlenu i sondy hydrostatycznej poziomu oraz przepływomierza elektromagnetycznego ścieków wstępnie oczyszczonych.

W etapie II realizacji zakłada się wykonanie remontu istniejących zbiorników poprzez oczyszczenie i odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni zbiorników. Zakłada się wymianę istniejących krat pomostowych. Przewiduje się demontaż wszystkich instalacji technologicznych i urządzeń oraz montaż nowych. Komory po przebudowie pełnić będą funkcje komór tlenowej stabilizacji osadu oraz zagęszczania. Do komór kierowany będzie osad nadmierny, powstających w reaktorach SBR1 i SBR2. Z komór osad pobierany będzie do odwadniania w nowym układzie w budynku BO. Komory wyposażone zostaną m.in. w mieszadła, pompy, ruszty napowietrzające, dekantery wody nadosadowej, instalacje i armaturę towarzyszącą oraz odpowiednie opomiarowanie w tym m.in. sondy hydrostatyczne poziomu, sygnalizatory pływakowe, sondy tlenu. Napowietrzanie realizowane będzie z projektowanej stacji dmuchaw SD.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- w etapie I:

- wymianę instalacji elektrycznych i AKPiA oraz montaż nowego opomiarowania technologicznego, w tym sond tlenu i sondy hydrostatycznej poziomu oraz przepływomierza elektromagnetycznego ścieków wstępnie oczyszczonych,

- w etapie II:

- demontaż wszystkich instalacji technologicznych i urządzeń,
- przebudowa, remont oraz oczyszczenie i odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni zbiorników,
- wymiana krat pomostowych,
- adaptacja komór na cele stabilizacji i zagęszczania osadu,
- montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
- montaż pomp zatapialnych wraz z prowadnicami i stopami sprzęgającymi,
- montaż dekanterów pompowych wody nadosadowej,
- montaż żurawików,
- montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej oraz sygnalizatorów pływakowych,
- montaż sond tlenu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.15. Budynek techniczny – BT

W istniejącym pomieszczeniu obsługi ze sterownią, budynku technicznego BT zakłada się demontaż istniejących szaf zasilająco-sterujących oraz wykonanie nowego stanowiska dyspozytorskiego. Stanowisko składać się będzie z komputera PC oraz monitora LED Full HD o przekątnej ekranu min. 50". Dodatkowo w pomieszczeniu zostanie centrala monitoringu terenu oczyszczalni, tj. rejestrator i monitor LED Full HD o przekątnej ekranu min. 32" obsługujący kamery zlokalizowane na terenie oczyszczalni.

W ramach zadania zakłada się również wyposażenie pomieszczenia w niezbędne meble biurowe tj. biurko, fotele, szafę oraz osprzęt biurowy w tym m.in. drukarkę.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- demontaż istniejących szaf zasilająco-sterujących,
- wykonanie nowego stanowiska dyspozytorskiego,
- wykonanie nowego stanowiska wizualizacji kamer terenu oczyszczalni,

- wyposażenie biurowe pomieszczenia oraz podstawowe technologiczne.

4.6.16. Wiata na osad – WO

W ramach zadania zakłada się wykonanie zadaszenia nad istniejącymi poletkami osadowymi. Zadaszenie wykonane zostanie w formie wiaty o wymiarze w planie co najmniej 13,0x21,5m, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową. Wysokość wiaty min. 4,0m w świetle, umożliwiającą operowanie koparkami i ładowarkami wewnątrz.

Wiata wyposażona w opierzenia i orywnowanie. W wiacie przewidzieć oświetlenie wewnętrzne lampami LED.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie zadaszenia nad istniejącymi poletkami osadowymi, w formie wiaty o wymiarze w planie co najmniej 13,0x21,5m, wysokości w świetle min. 4,0m, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.17. Magazyn osadu – MO

W ramach zadania, w istniejącym magazynie osadu zakłada się montaż oświetlenia oraz dwóch odwodnień liniowych po obu stronach wjazdowych do wiaty.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- montaż 2 odwodnień liniowych na obu otwartych końcach wiaty, odwodnienia systemowe, zasyfonowanie, wykonane w formie koryt betonowych z rusztami ze stali nierdzewnej lub żeliwnymi powlekаныmi odpornymi na środowisko korozyjne,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

4.6.18. Stacja transformatorowa – ST

W ramach zadania przewiduje się adaptację istniejącej bądź wykonanie nowej stacji transformatorowej, w zależności od potrzeb technologicznych projektowanego układu.

4.7. Obiekty i elementy towarzyszące

4.7.1. Drogi i place

Przewiduje się wykonanie przebudowy istniejących oraz wykonanie nowych ciągów komunikacyjnych, niezbędnych do realizacji i obsługi przebudowywanych i projektowanych obiektów. Zakłada się wykonanie nawierzchni etapowo, z uwzględnieniem etapów wykonania obiektów.

- drogi – kostka brukowa min. 8cm,
- chodniki – kostka brukowa min. 6cm,
- opaski – kostka brukowa min. 6cm.

Łącznie zakłada się wykonanie ok. 700m² nawierzchni w etapie I oraz ok. 150m² nawierzchni w etapie II (dróg, chodników, opasek).

4.7.2. Automatyka, sterowanie, monitoring

Sterowniki PLC

Przewiduje się wykonanie nowego sterowania dla wszystkich obiektów oczyszczalni.

Proces oczyszczania ścieków w obiektach oczyszczalni będzie sterowany automatycznie, na podstawie logiki zaimplementowanej do sieci sterowników PLC.

Do sterowników PLC napływać będą następujące sygnały:

- potwierdzenie trybu pracy napędów,
- potwierdzenie załączenia napędów,
- awaria napędów,
- pomiary AKPiA (np. poziom, stężenie tlenu, przepływ),
- cyfrowe informacje z układów peryferyjnych.

Na podstawie wszystkich otrzymywanych danych, informacji i sygnałów, sieć urządzeń PLC odpowiadać będzie za prawidłowośćysterowania poszczególnych części technologicznych obiektu w trybie automatycznym. Jednostki logiczne PLC w pełni autonomicznie dopasują zdolność przerobową oczyszczalni w stosunku do zmiennych warunków hydraulicznych.

Przyjęto jednostki posiadające zintegrowany kolorowy dotykowy panel operatorski HMI o przekątnej minimum 5,7". Panel HMI posłuży do zobrazowania procesów zachodzących na oczyszczalni oraz umożliwi lokalne sterowanie i modyfikację ustawień.

Sieci komunikacyjne

Sterowniki PLC połączone zostaną siecią – ringiem światłowodowym. Ring obejmie wszystkie obiekty technologiczne oraz budynek techniczny BT, w którym zlokalizowana zostanie dyspozytornia systemu wizualizacji. Kable światłowodowe ułożone będą w kanalizacji

teletechnicznej z wykorzystaniem rur osłonowych oraz studzienek kablowych. Informacje ze światłowodów przekazywane będą do wejść komunikacyjnych sterowników PLC poprzez konwertery światłowodowe. Całość struktury komunikacyjnej zabezpieczona zostanie przy pomocy dedykowanej aparatury przeciwprzepięciowej.

Dodatkowo główny sterownik PLC w rozdzielnicy sterującej wyposażony zostanie w sieć Modbus RTU lub równoważne, w celu skomunikowania go z przepływomierzami, sterownikiem agregatu prądotwórczego oraz analizatorem parametrów sieci energetycznej. Sieć zabezpieczona będzie przed przepięciami, dzięki zastosowaniu aparatury z modułami optoizolacyjnymi. Instalacja wykonana zostanie ekranowanym przewodem FTP.

Aparatura AKPIA

Oczyszczalnia ścieków doposażona zostanie w szereg urządzeń kontrolno–pomiarowych AKPiA.

Zakłada się wykorzystanie wysokiej jakości aparatury markowych producentów. Aparatura wyposażona będzie w wyjścia analogowe 4...20mA i / lub protokół komunikacyjny. Parametry odczytywane z aparatury i urządzeń AKPiA podawane będą do sterowników PLC oraz przesyłane do systemu wizualizacji SCADA celem ich monitoringu oraz archiwizacji.

System SCADA

Na potrzeby obiektu oczyszczalni ścieków projektuje się wdrożenie i uruchomienie systemu monitoringu i zdalnego sterowania. Przewiduje się przygotowanie wydzielonego stanowiska dyspozytorskiego, usytuowanego w pomieszczeniu dyspozytorskim budynku technicznego BT. Stanowisko składać się będzie z komputera PC oraz monitora LED Full HD o przekątnej ekranu min. 50". Aplikacja wizualizacyjna będzie miała za zadanie cykliczne odpytywanie sieci sterowników PLC i prezentację otrzymanych danych na przygotowanych panelach synoptycznych. Wymiana danych powinna być zrealizowana z wykorzystaniem ringu światłowodowego i protokołu Modbus. Dodatkowo system realizować będzie funkcję powiadamiania SMS o zaistniałych na obiekcie alarmach / awariach. W tym celu system automatyki doposażony będzie w modem GSM / GPRS.

Zestaw dyspozytorski będzie realizował następujące funkcję:

- zbieranie i przetwarzanie informacji o stanie obiektów monitorowanych (praca, awaria, tryb pracy urządzeń),
- zbieranie informacji o parametrach obiektu, z możliwością modyfikacji wybranych parametrów oraz ustawień,
- graficzna wizualizacja pracy,
- graficzne przedstawienie zmian parametrów monitorowanych w postaci wykresów (dane bieżące i archiwalne),

- archiwizacja danych z monitorowanego obiektu,
- generowanie raportów z bazy danych: dobowych, miesięcznych i rocznych,
- drukowanie komunikatów alarmowych oraz raportów,
- określenie poziomów dostępu zależnie od rodzaju operatora,
- zdalne sterowanie obiektem,
- dostęp zdalny do aplikacji SCADA (serwer WWW) – możliwość przeglądania danych poprzez przeglądarkę stron internetowych,
- zdalne informowanie o występujących alarmach – GSM lub równoważne.

Do realizacji zadania wizualizacji obiektu oczyszczalni należy wykorzystać dostępny na rynku nowoczesny pakiet oprogramowania z grupy SCADA (ang. Supervisory, Control And Data Aquisition). System ten powinien umożliwiać kontrolę, sterowanie i monitoring dowolnych procesów technologicznych. Należy przewidzieć licencję bez limitu punktów I/O.

Monitoring

Przewiduje się wykonanie nowego układu monitoringu kamer na oczyszczalni poprzez m.in. montaż rejestratora i monitorów LED Full HD o przekątnej ekranu min. 32" w budynku BT oraz wykonanie układu co najmniej 6 kamer obejmujących wjazd i obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków.

4.7.3. Zasilanie podstawowe

Przewiduje się wykonanie nowego układu zasilania, celem spełnienia wymagań dla przebudowywanych i projektowanych obiektów.

4.7.4. Zasilanie rezerwowe

Przewiduje się wykonanie nowego układu zasilania rezerwowego z projektowanego agregatu prądotwórczego AP.

4.7.5. Oświetlenie

Wewnętrzne oświetlenie obiektów projektowanych i przebudowywanych zostanie wykonane w oparciu o oprawy LED. Przewiduje się wykonanie nowych zewnętrznych instalacji oświetleniowych w oparciu o słupy oświetleniowe z oprawami LED.

4.7.6. Ogrodzenie

Przewiduje się wykonanie rozbudowy istniejącego ogrodzenia i wykonanie nowego w zakresie projektowanych obiektów oraz części południowej i wschodniej oczyszczalni zgodnie z koncepcją PZT. Istniejące ogrodzenie od strony południowej i wschodniej przeznacza się do likwidacji.

Teren ogrodzić ogrodzeniem z zastosowaniem systemu panelowego z drutu zgrzewanego, Ø4mm, ocynk+lakier proszkowy, przetłaczane przestrzennie. Słupki stalowe ocynkowane i lakierowane. Wysokość ogrodzenia min. 1,50m.

Przewiduje się montaż nowej bramy wjazdowej przesuwnej z napędem elektrycznym oraz furtki.

4.7.7. Sieci

Przewiduje się wykonanie nowych sieci, w tym m.in. wskazanych w planie zagospodarowania terenu załączonym do koncepcji:

- technologicznych (w tym m.in. ścieków, osadu, PIX, sprężonego powietrza),
- sanitarnych (w tym m.in. wodociągowych kanalizacyjnych),
- elektrycznych, AKPiA i monitoringu.

4.7.8. Wyposażenie

Przewiduje się wyposażenie projektowanej oczyszczalni w niezbędny sprzęt towarzyszący:

- pojemniki na piasek i skratki – 4 kpl,
- podstawowy sprzęt laboratoryjny, tj. m.in.: wagosuszarka, zlewki, próbopobierak, cylinder miarowy, lej.

4.7.9. Realizacja robót

Ze względu na brak możliwości wyłączenia z eksploatacji istniejącej oczyszczalni na czas trwania robót, wszelkie przewidziane w niniejszej koncepcji prace można realizować etapowo bez wpływu na proces oczyszczania ścieków.

4.8. Obsługa oczyszczalni i zatrudnienie

W trakcie rozruchu oczyszczalni należy przeszkolić istniejących pracowników w zakresie obsługi technicznej i bhp.

Po zakończeniu rozruchu, opracowaniu instrukcji i przekazaniu oczyszczalni do eksploatacji można przystąpić do jej eksploatacji.

Obsługa oczyszczalni, wymagane czynności serwisowe oraz wytyczne sterowania zostaną określone w instrukcji eksploatacji i instrukcjach stanowiskowych.

Wymagana ilość etatów ustalona będzie przez Eksploatatora po wstępnym okresie eksploatacji przy uwzględnieniu przepisów BHP. Zakłada się jednak obsługę okresową i doraźną.

KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU
SKALA 1:500

LEGENDA / OZNACZENIA

- OBIEKTY PROJEKTOWANE**

SW - Studnia wodomierzowa (Etap I)

STZ - Stacja zlewna z płytą postojową beczkowszów (Etap I)

SSP - Stacja wstępnego oczyszczania ścieków (Etap I)

ZR1,2 - Zbiorniki retencyjne (Etap I i II)

SD - Stacja dmuchaw ze sterownią (Etap I i II)

SBR1, SBR2 - Reaktory SBR (Etap II)

BO - Budynek odwadniania (Etap I)

WP - Wiata na przyczepę (Etap I)

AP - Agregat prądowłrczy (Etap I)

KQ - Komora pomiaru iloŝci ŝcieków oczyszczonych (Etap II)
- OBIEKTY DO PRZEBUDOWY**

PW - Pompownia wewnętrzna (Etap I)

ZRD - Zbiornik retencyjny ŝcieków dowożonych (Etap I)

KK - Komora kraty (Etap I)

RB/KTSO - Reaktor biologiczny (Etap I) / Komora tlenowej stabilizacji osadu (Etap II)

BT - Budynek techniczny (Etap I)

WO - Wiata na osad (Etap I)

MO - Magazyn osadu (Etap I)

ST - Stacja transformatorowa (Etap I)
- OBIEKTY DO LIKWIDACJI**

iSD - Stacja dmuchaw (Etap I)

iWM - Wiata magazynowa (Etap I)

iBO - Istniejący budynek odwadniania (Etap I)

iPS - Poletka skratek/piasku (Etap I)

iFZ - Filtr ŝwirowy (Etap II)

iKP - Komora pomiarowa (Etap II)
- Proj. nawierzchnie - etap I

Proj. nawierzchnie - etap II
- Proj. ogrodzenie
- Proj. brama wjazdowa/furtka
- Kanały grawitacyjne ŝcieków

Rurociągi łłoczne ŝcieków

Wodociąg

Rurociągi sprężonego powietrza

Rurociągi osadu

Rurociągi ŝcieków oczyszczonych

PIX
- Uwaga: Etapowanie wykonanie obiektów podano w nawiasach.
Rurociągi wykonywane w etapie II oznaczoną liniami przerywanymi.
-
- Biurow Inżynierskie mtEE Michał Tusk
ul. Słoneczna 19
77-100 Bytów
NIP: 812-176-26-97
office@mtEE.biz
www.mtEE.biz
- | | | | |
|--|---|--|----------------------|
| INWESTOR | | Gmina Wałcz | |
| TREŚĆ RYSUNKU | | Koncepcja zagospodarowania terenu oczyszczalni ŝcieków | STADIUM
KONCEPCJA |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Michał Tusk
upr. nr ZAP/0174/PWBS/17
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych | | BRANŻA
TECH. |
| | | | DATA
03.2024 |
| NAZWA OPRACOWANIA | | SKALA | NR RYSUNKU |
| Koncepcja modernizacji oczyszczalni ŝcieków w miejscowości Szwecja | | 1:500 | 1 |