

	<p align="center">EN4 Marcin Janik</p> <p align="center">Adres: 47-430 Rudy, Brzozowa 30A Biuro: 44-100 Gliwice, Sienkiewicza 10</p> <p align="center">tel.: +48 793 223 000, mail: biuro@en4.pl REGON: 241193647, NIP: 6461080218</p>		
	<p align="center">Gmina Radłów</p> <p align="center">ul. Oleska 3 46-331 Radłów</p>		
NR UMOWY	Umowa. z Gm. Radłów z dn. 09.07.2021		
INWESTYCJA (ZAGADNIENIE)	<p align="center">Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach</p>		
STADIUM	<p align="center">KONCEPCJA</p>		
AUTORZY OPRACOWANIA	dr inż. Marcin Janik	<i>Technologia i instalacje</i>	
	dr inż. Łucja Fukas-Płonka	<i>Technologia i instalacje</i>	
	mgr inż. arch. Agnieszka Rawska	<i>Architektura</i>	
	mgr inż. Tomasz Rawski	<i>Konstrukcje</i>	
	mgr inż. Marcin Karcewicz	<i>Drogi</i>	
	mgr inż. Marcin Smardz	<i>Część elektryczna i AKPiA</i>	
NUMER OPRACOWANIA	-		
DATA	październik 2021 r.		
<p><i>Projekt podlega ochronie - zgodnie z Ustawą z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83, ze zm.)</i></p>	<p><i>Niniejszym oświadczam się, że przedmiotowe opracowanie zostało sprawdzone i uznane za sporządzone prawidłowo zgodnie z przepisami oraz umową i jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.</i></p> <p align="right"><i>Gliwice, październik 2021 r.</i></p>		

CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści

1.	WSTĘP	6
1.1.	Informacje ogólne	6
1.2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	6
2.	AKTUALNE WARUNKI FUNKCJONOWANIA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W GMINIE RADŁÓW	6
2.1.	Zagospodarowanie gminy.....	6
2.2.	Uwarunkowania wynikające z dokumentów planistycznych	8
2.3.	Dane demograficzne	9
2.4.	Środowiskowe uwarunkowania gospodarowania ściekami	10
2.4.1.	Wody powierzchniowe	10
2.4.2.	Wody podziemne	12
2.4.3.	Obszary problemowe dla realizacji infrastruktury ściekowej	14
2.5.	Funkcjonowanie gospodarki ściekowej w gminie Radłów – stan istniejący.....	14
3.	STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	17
3.1.	Lokalizacja i istniejące zagospodarowanie oczyszczalni	17
3.2.	Opis istniejącej zlewni oczyszczalni oraz parametry ilościowe i jakościowe ścieków.....	18
3.3.	Parametry technologiczne obiektu	19
3.4.	Warunki funkcjonowania oczyszczalni zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym.....	20
3.5.	Parametry jakościowe ścieków dopływających do oczyszczalni	20
3.6.	Istniejące rozwiązanie technologiczne oczyszczalni.....	21
3.7.	Stan techniczny oczyszczalni	25
3.7.1.	Inwentaryzacja konstrukcyjno-budowlana	25
3.7.2.	Inwentaryzacja technologiczna	26
3.7.3.	Stan instalacji sanitarnych	27
3.7.4.	Stan instalacji elektrycznych i akpia	27
4.	STAN PROJEKTOWANY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	28
4.1.	Parametry projektowe oczyszczalni	28
4.1.1.	Planowany zakres funkcjonowania oczyszczalni w odniesieniu do potrzeb gospodarki ściekowej gminy	28
4.1.2.	Prognozowany bilans ścieków – ścieki dopływające kanalizacją i ścieki dowożone.....	29
4.1.3.	Wymagania w zakresie oczyszczania ścieków	30
4.1.4.	Założenia projektowe do doboru rozwiązań technologicznych	30
4.2.	Rozbudowa istniejącego ciągu oczyszczania	32
4.2.1.	Rozwiązanie technologiczne oczyszczania ścieków	32
4.2.2.	Parametry procesowe i obiekty ciągu oczyszczania ścieków.....	35
4.2.3.	Parametry i obiekty procesowe ciągu przeróbki osadów ściekowych	39
4.2.4.	Minimalne wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań technologicznych do opracowania projektu technicznego	41
4.2.5.	Spełnienie wymagań bhp w zakresie funkcjonowania oczyszczalni	52
4.2.6.	Rozbudowa infrastruktury podziemnej i urządzeń wodnych	54
4.2.7.	Gospodarka odpadami.....	59
4.3.	Branża konstrukcyjno-budowlana	60
4.3.1.	Opis obiektów kubaturowych wraz z zakresem wymaganych prac budowlanych	60
4.3.2.	Wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań architektoniczno-budowlanych do opracowania projektu technicznego	64
4.4.	Zagospodarowanie terenu i branża drogowa	71
4.4.1.	Zakres modernizacji zagospodarowania terenu i układu komunikacyjnego	71
4.4.2.	Miejsca parkingowe i place magazynowe.....	71
4.4.3.	Ogrodzenie	72
4.4.4.	Wymagania w zakresie zieleni izolacyjnej na terenie oczyszczalni.....	72
4.4.5.	Spełnienie wymagań p.poż. w zakresie branży drogowej.....	74
4.4.6.	Minimalne wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań w branży drogowej.....	75
4.5.	Branża instalacyjna.....	79
4.5.1.	Niezbędne wyposażenie obiektów w instalacje sanitarne.....	79

4.5.2.	Spełnienie wymagań w zakresie zaopatrzenia w wodę i p.poż.	81
4.5.3.	Wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań instalacyjnych.	81
4.6.	Branża elektryczna i akpia.....	83
4.6.1.	Zestawienie zasadniczych urządzeń elektrycznych	83
4.6.2.	Zakres modernizacji urządzeń energetycznych	86
4.6.3.	Zakres modernizacji systemu pomiarów i sterowania	89
4.6.4.	Kontrola procesu	90
4.6.5.	System sterowania procesem i obiektami pomocniczymi – standard rozwiązań	92
4.6.6.	Wymagania i standardy w zakresie oświetlenia obiektów i terenu oczyszczalni	94
5.	WYTYCZNE I ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU BUDOWLANEGO.....	95
5.1.	Opis wymaganych prac budowlanych	95
5.2.	Opcje etapowania prac budowlanych	99
5.3.	Ocena potencjalnych trudności i zagrożeń wynikających z uwarunkowań środowiskowych	100
5.4.	Warunki realizacji prac budowlanych	104
5.5.	Opis funkcjonowania oczyszczalni w czasie prowadzenia prac budowlanych	105
6.	KOSZTY WSKAŹNIKOWE REALIZACJI INWESTYCJI	107
7.	WYBÓR WARIANTU ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI	108

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja miejscowości na obszarze Gminy Radłów (www.openstreetmap.org).....	7
Rysunek 2. Zagospodarowanie terenu gminy /opr. własne na podst. CLC2018/.....	8
Rysunek 3. Kierunki zagospodarowania przestrzennego Sternalic	8
Rysunek 4. Wykres trendu liczby mieszkańców wg meldunków z prognozą do 2040 roku	10
Rysunek 5. Lokalizacja gminy i oczyszczalni ścieków na tle podziału hydrograficznego /hydroportal.gov.pl/.....	11
Rysunek 6. Lokalizacja gminy i oczyszczalni ścieków na tle JCWPd /opr. własne na podst. hydroportal.gov.pl/.....	13
Rysunek 7. Lokalizacja oczyszczalni na tle granic gminy Radłów /opr. własne na podst. OSM/	17
Rysunek 8. Istniejące zagospodarowanie terenu oczyszczalni /opr. własne na podst. geoportal.gov.pl/.....	18
Rysunek 9. Stanowisko stacji zlewczej.....	21
Rysunek 10. Stanowisko kraty koszowej	22
Rysunek 11. Zbiornik pompowni ścieków	22
Rysunek 12. Zbiornik bioreaktora	23
Rysunek 13. Elementy wyposażenia bioreaktora	23
Rysunek 14. Budynek oraz wyposażenie pomieszczenia dmuchaw	24
Rysunek 15. Staw stabilizacyjny ścieków oczyszczonych.....	24
Rysunek 16. Zbiornik pompowni ścieków	25
Rysunek 17. Schemat technologiczny modernizowanego układu oczyszczalni ścieków	34

Spis tabel

Tabela 1. Aktualna liczba mieszkańców w miejscowościach gminy w 2020r. /Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Radłów za rok 2020/	9
Tabela 2. Zmiana liczby mieszkańców w latach 2000-2020	10
Tabela 3 Charakterystyka JCWP wg aktualizacji PGW, 2016r.:	12
Tabela 4. Głębokość do zwierciadła wody podziemnej	13
Tabela 5. Obiekty użyteczności na terenie gminy	15
Tabela 6. Struktura zagospodarowania ścieków w gminie (2020r.)	16
Tabela 7. Nominalne parametry pracy wg Instrukcji eksploatacji oczyszczalni w Sternalicach (2011r.)	19
Tabela 8. Sposób zagospodarowania ścieków w gminie – aktualnie (2020r.) i docelowa prognoza (2040r.).....	28
Tabela 9. Przepływy charakterystyczne dla docelowej pracy oczyszczalni	29
Tabela 10. Dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających dla oczyszczalni w Sternalicach	30
Tabela 11. Parametry projektowe oczyszczalni	30
Tabela 12. Parametry procesu stabilizacji beztlenowej – retencja w zbiorniku.....	40
Tabela 13. Parametry procesu stabilizacji tlenowej z odwadnianiem na instalacji własnej.....	40
Tabela 14. Propozycje krzewów polecanych do tworzenia zieleni izolacyjnej wokół oczyszczalni ścieków.....	73
Tabela 15. Zestawienie zasadniczych urządzeń oczyszczalni ścieków – ciąg ściekowy	84
Tabela 16. Zestawienie zasadniczych urządzeń ciąg osadowy – wariant 1 przeróbki osadów	85
Tabela 17. Zestawienie zasadniczych urządzeń ciąg osadowy – wariant 2 przeróbki osadów	85
Tabela 18. Zestawienie urządzeń pomiarowych – ciąg ściekowy	91
Tabela 19. Zestawienie urządzeń pomiarowych – wariant 1 przeróbki osadów.....	92
Tabela 20. Zestawienie urządzeń pomiarowych – wariant 2 przeróbki osadów.....	92
Tabela 21. Zestawienie prac budowlanych w ramach modernizacji oczyszczalni wraz z wyposażeniem technologicznym.....	95
Tabela 21. Zestawienie kosztów realizacji prac budowlanych w ramach modernizacji oczyszczalni dla analizowanych wariantów	107

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan zagospodarowania terenu – Wariant 1 (skala 1:500)
2. Plan zagospodarowania terenu – Wariant 2 (skala 1:500)
3. Schemat technologiczny – Wariant 1
4. Schemat technologiczny – Wariant 2
5. Profil głównego ciągu oczyszczania ścieków (skala 1:100/250)
6. Profil włączenia zbiornika retencyjnego ścieków (skala 1:100/250)
7. Profil ciągu przeróbki osadu – Wariant 1 (skala 1:100/250)
8. Profil ciągu przeróbki osadu – Wariant 2 (skala 1:100/250)

1. WSTĘP

1.1. Informacje ogólne

Zadanie: Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach

Zamawiający: Urząd Gminy Radłów, ul. Oleska 3, 46-331 Radłów

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt koncepcyjny modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach.

Zakres rzeczowy opracowania obejmuje rozwiązanie technologiczne rozbudowy oczyszczalni, wraz z uzasadnieniem i opisem optymalnego wariantu realizacji, dostosowanego do uwarunkowań gospodarki ściekowej na terenie Gminy Radłów.

Dla wybranego rozwiązania technicznego koncepcja przedstawia specyfikację wymagań technicznych i materiałowych we wszystkich branżach, wraz z wyceną realizacji inwestycji we wszystkich branżach.

2. AKTUALNE WARUNKI FUNKCJONOWANIA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W GMINIE RADŁÓW

2.1. Zagospodarowanie gminy

Gmina Radłów zlokalizowana jest w powiecie oleskim, w północno – wschodniej części województwa opolskiego. Radłów od południa i zachodu sąsiaduje z gminą i miastem Olesno, od północy z gminami Gorzów Śląski i Rudniki. Od wschodniej strony gmina graniczy z województwem śląskim, z gminą Krzepice. Na terenie Radłowa występują w głównej mierze lasy i tereny rolnicze, z niewielkimi miejscowościami rozrzuconymi na jej całym obszarze.

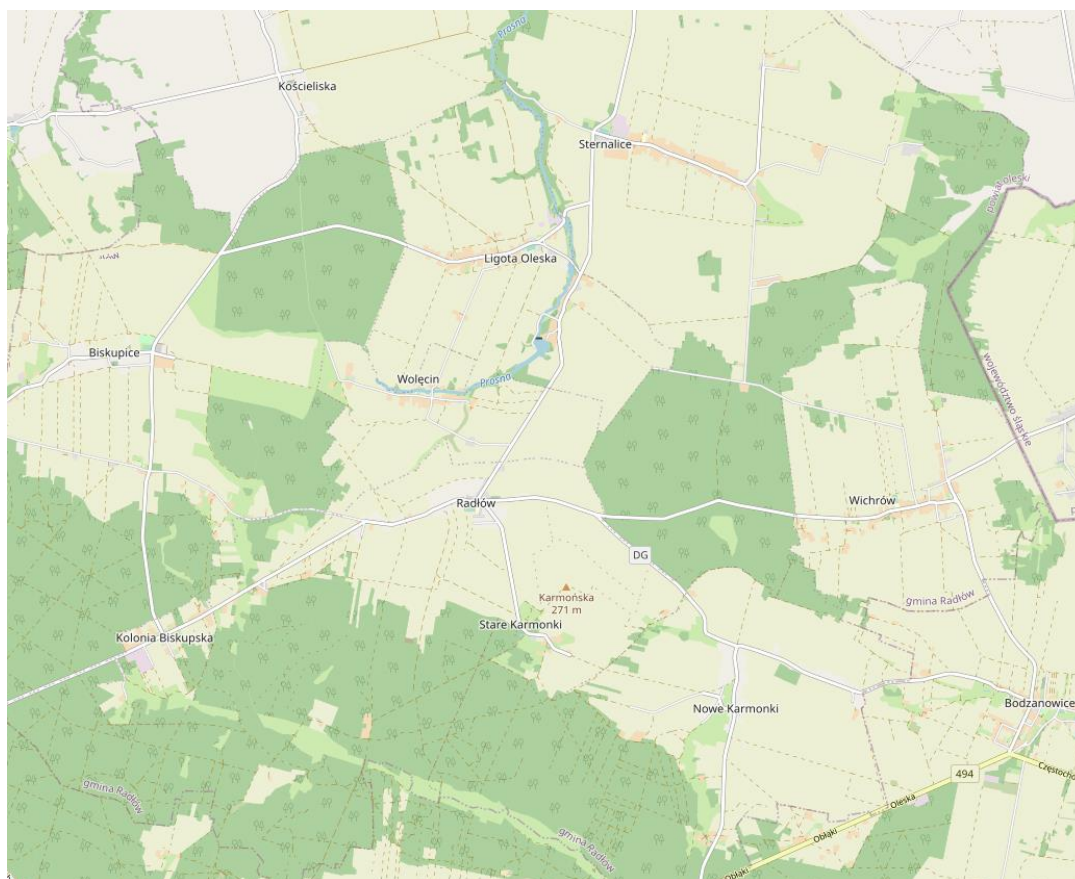
Charakterystycznym dla obszaru gminy jest występowanie dużych i zwartych kompleksów leśnych, w tym będących częścią Borów Stobrawsko-Turawskich. Gmina jest również terenem źródłiskowym cieków – m.in. rzeki Proсны, tworząc w jej dolinie korytarz ekologiczny.

W gminie przeważają gospodarstwa rolne z niewielkim udziałem zwartej zabudowy zespołów budynków mieszkalnych i gospodarczych. Występują tu tereny z budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi (Sternalice, Kościeliska, Biskupice) i grupy zabudowań mieszkaniowej jednorodzinnej (Radłów, Ligota Oleska).

Gmina obejmuje 12 miejscowości, w tym 9 sołectw. Sołectwa charakteryzuje typ zagospodarowania:

- Radłów – centrum gminy ze zwartą zabudową skupioną wzdłuż głównej ulicy; tutaj też znajduje się większość gminnych obiektów użyteczności publicznej.
- Sternalice - zwarta zabudowa zagrodowa skupiona wzdłuż głównej ulicy oraz niewielkie obszary produkcyjno-usługowe; występuje również kilka terenów rolniczych z rozproszoną zabudową oddalonych od centrum.
- Kościeliska - zabudowa wygląda podobnie jak w Sternalicach; obszary rolnicze z rozproszoną zabudową również przylegają do głównych terenów mieszkaniowych.
- Karmonki Nowe - usytuowanie budynków i wszelkich elementów produkcyjno-usługowych wzdłuż głównej drogi, z wysunięciem grup zabudowy w kierunku południowym, przy granicy z gminą Olesno.
- Karmonki Stare - tereny z zabudową zagrodową oraz obiektami obsługi rolnictwa.
- Wichrów - zabudowa bez szczególnego rozproszenia obiektów budowlanych.

- Biskupice, Ligota Oleska, Biskupskie Drogi – charakteryzuje je znaczny udział terenów produkcji rolniczej, obsługi i przetwórstwa rolniczego, a także typowa zabudowa z zapleczem gospodarczym.
- Psurów i Wołęcin – miejscowości położone nad Prosną. Miejscowości te nie wyróżniają się charakterem zabudowy. W Psurowie znajduje się sztuczny zbiornik wodny.
- Kolonia Biskupska - położona wśród kompleksów leśnych. poza miejscowością występują tu grupy budynków mieszkalnych w zaciszach leśnych.

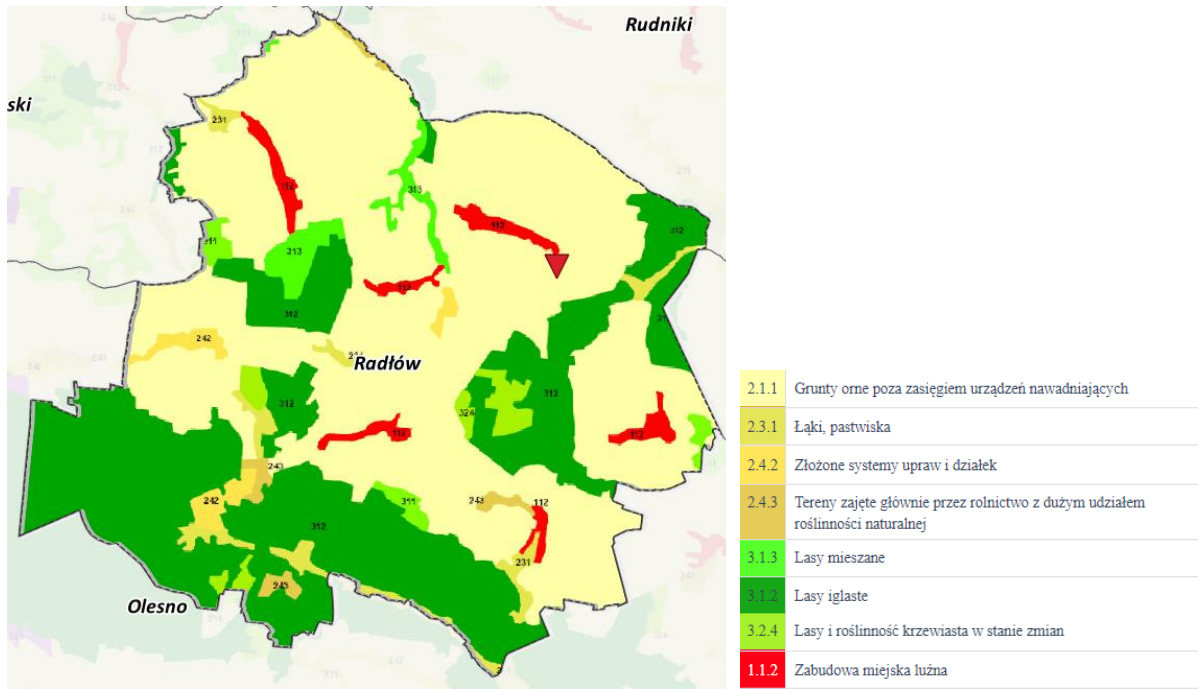


Rysunek 1. Lokalizacja miejscowości na obszarze Gminy Radłów (www.openstreetmap.org)

Zagospodarowanie terenu oceniono na podstawie klas pokrycia terenu wg danych CORINE Land Cover z 2018r. i przedstawiono na poniższym rysunku, wraz z legendą dotyczącą klas poszczególnych pokryć terenu.

Gmina dysponuje w ponad 50% terenu gruntami uprawnymi (211). Pokrywają one tereny wokół zwartej zabudowy głównie w północnej i wschodniej części gminy. Drugim pod względem wielkości powierzchni rodzajem terenu są zwarte kompleksy leśne (312), które zajmują około 35% obszaru gminy, głównie w południowej części. Na obszarze gminy wyróżnić też łąki i pastwiska stanowiące ponad 5% powierzchni (231). Porastają głównie doliny cieków wodnych oraz okolice rowów melioracyjnych. Zwykle wśród tych terenów występują niewielkie zadrzewienia z wyższą roślinnością.

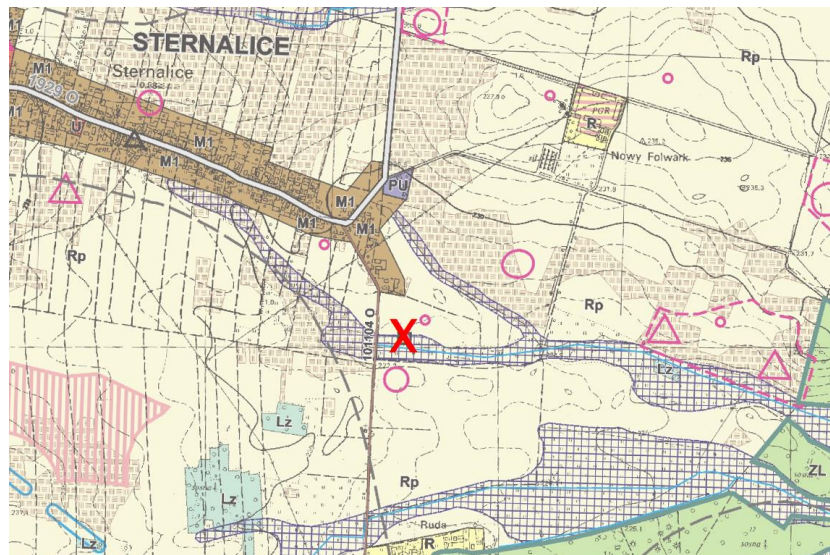
Pozostała część zagospodarowania to zabudowa zwarta lub rozproszona wraz z układem komunikacyjnym.



Rysunek 2. Zagospodarowanie terenu gminy /opr. własne na podst. CLC2018/

2.2. Uwarunkowania wynikające z dokumentów planistycznych

Na obszarze gminy brak miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, obowiązuje natomiast Studium Uwarunkowań i Kierunków przyjęty uchwałą nr 138/XX/2021 Rady Gminy Radłów. Zgodnie z kierunkami zagospodarowania przestrzennego, teren oczyszczalni ścieków w Sternalicach znajduje się na obszarze oznaczonym symbolem Rp - Tereny rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Dodatkowo obiekt położony jest na terenie oznaczonym jako dolina cieków wodnych i korytarz ekologiczny.



Rysunek 3. Kierunki zagospodarowania przestrzennego Sternalic - fragment załącznika graficznego Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Radłów z oznaczoną lokalizacją oczyszczalni

Dla terenów kompleksów użytków rolnych (grunty rolne, łąki, pastwiska z zespołami zadrzewień i zakrzewień śródpolnych) z przewagą gruntów niezabudowanych, o wyższych klasach bonitacyjnych, wymagane jest zachowanie naturalnego charakteru istniejących cieków. Przeznaczenie podstawowe terenów rolnych to uprawy polowe, łąki, pastwiska, zieleń śródpolna, drogi rolnicze i gospodarcze. Jako przeznaczenie uzupełniające dopuszcza się m.in. sieci i urządzenia infrastruktury technicznej - pod warunkiem minimalizacji ingerencji planowanych inwestycji w naturalny krajobraz, zwłaszcza w granicach planowanych zespołów przyrodniczo - krajobrazowych.

Planowana modernizacja istniejącej oczyszczalni ścieków w Sternalicach nie jest sprzeczna z kierunkami zagospodarowania narzuconymi na ten teren. Aktualne studium nie wyróżnia jednak obszaru oczyszczalni, jako terenu przeznaczonego pod działalność obiektów gospodarki wodno-ściekowej. W przypadku uchwalania planu miejscowego dla tego terenu, należy uwzględnić uwarunkowania związane z funkcjonowaniem obiektu oczyszczalni oraz planowaną rozbudową.

2.3. Dane demograficzne

Według informacji GUS (Bank Danych Lokalnych), na koniec 2020 roku w Radłowie było zameldowanych 4 297 mieszkańców. Charakterystycznym jest znaczny odsetek ludności zamieszkującej i pracującej poza terenem gminy, w większości poza granicami kraju. Na podstawie danych za 2020 r. dotyczących systemu gospodarowania odpadami komunalnymi (*Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Radłów za rok 2020*), w gminie zamieszkuje 3 265 mieszkańców w 980 gospodarstwach domowych. Wszystkie zamieszkałe gospodarstwa domowe zostały objęte systemem odbioru, transportu i zagospodarowania odpadów.

Liczba rzeczywistych mieszkańców w poszczególnych miejscowościach:

Tabela 1. Aktualna liczba mieszkańców w miejscowościach gminy w 2020r. /Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Radłów za rok 2020/

Miejscowość	Liczba mieszkańców (2020r.)	Liczba gospodarstw domowych
Biskupice	281	96
Biskupskie Drogi	84	24
Kolonia Biskupska	133	40
Kościeliska	527	164
Ligota Oleska	318	80
Nowe Karmonki	320	88
Psurów	40	19
Radłów	511	150
Stare Karmonki	69	27
Sternalice	553	178
Wichrów	333	87
Wolęcín	96	27
Gmina Radłów	3 265	980

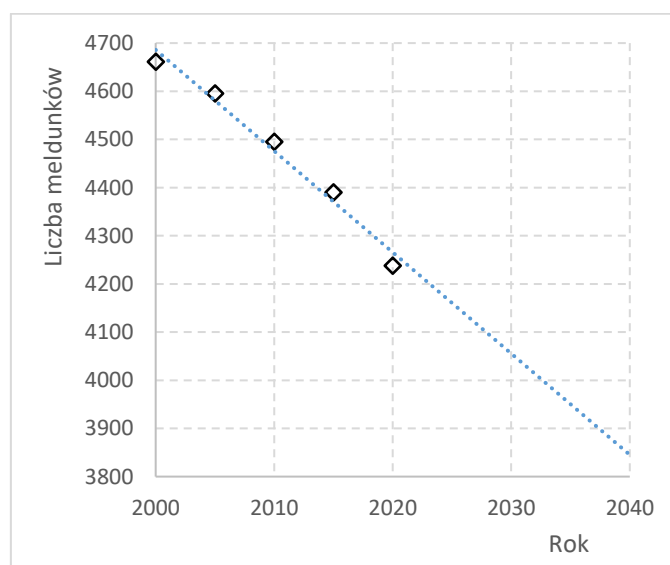
Podana rzeczywista liczba mieszkańców oraz gospodarstw domowych pozwala przyjąć wskaźnik liczby mieszkańców na gospodarstwo na poziomie ok. 3,3 Mk/gosp.

W gminie od wielu lat obserwuje się stały spadek liczby ludności, a co za tym idzie zmniejsza się gęstość zaludnienia w tym regionie. Ubytek ten związany jest z ujemnym przyrostem naturalnym oraz migracją, głównie do miast i za granicę. Liczba mieszkańców zameldowanych w gminie spadła w latach 2000-2020 o ponad 420 osób.

Tabela 2. Zmiana liczby mieszkańców w latach 2000-2020

Rok	Liczba zameldowanych mieszkańców
2000	4661
2005	4595
2010	4495
2015	4390
2020	4238

Tendencja spadkowa ma stały i liniowy charakter zmian. W perspektywie kolejnych 20 lat można ocenić, iż populacja gminy zmniejszy się o kolejne 9-10%, z docelową liczbą zameldowanych osób na poziomie 3800-3900.



Rysunek 4. Wykres trendu liczby mieszkańców wg meldunków z prognozą do 2040 roku

2.4. Środowiskowe uwarunkowania gospodarowania ściekami

2.4.1. Wody powierzchniowe

Warunkiem odprowadzania do odbiornika ścieków z oczyszczalni komunalnej w Sternalicach, jak i innych oczyszczalni przydomowych na terenie gminy jest sieć cieków powierzchniowych, które stanowią obszary źródłiskowe rzek dorzecza Odry. Teren Radłowa odwadniają lewostronne dopływy Warty – Proсна i Liswarta. Większość omawianego obszaru pokrywa zlewnia Proсны. Jedynie niewielki fragment we wschodniej części gminy obejmuje zlewnię rzeki Stobrawy.

Ukształtowanie terenu wyróżnia naturalne zlewnie cieków:

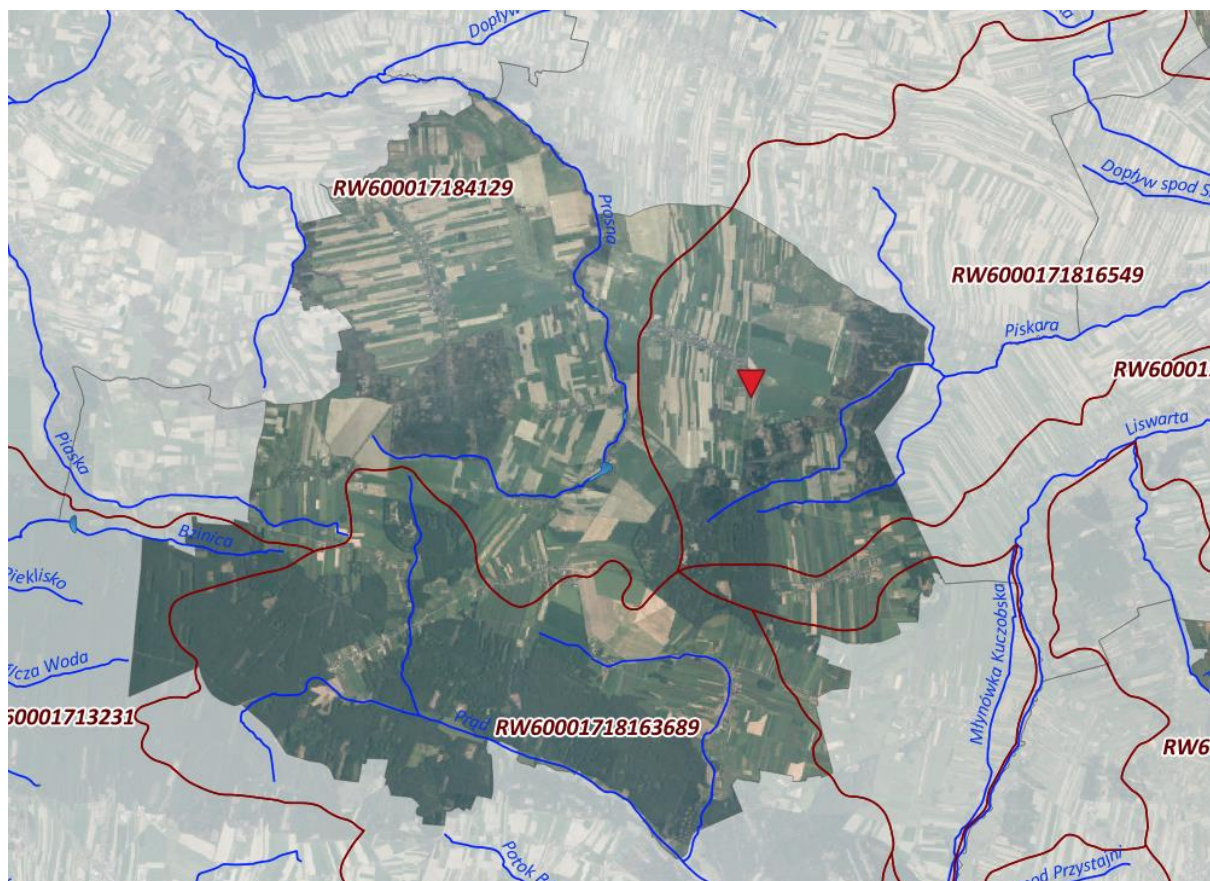
- Proсны - północno zachodnia część gminy obejmująca miejscowości: Ligota Oleska, Wołęcin, Kościeliska, Psurów oraz północną część Radłowa;
- Piskary - północno wschodnia część gminy z miejscowością Sternalice;
- Liswarty - cały obszar Wichrowa oraz północna część Karmonek Nowych we wschodniej części;
- Prądu - południowy obszar gminy obejmujący południową część Karmonek Nowych i Radłowa, Karmonki Stare, Kolonię Biskupską, Biskupskie Drogi;
- Praski - obszar Biskupic - miejscowości najbardziej wysuniętej na zachód.

Poza rzekami, do gminnych zasobów wód powierzchniowych zaliczyć można sztuczne zbiorniki wodne. Największy zbiornik znajduje się w miejscowości Psurów. Mniejsze to stawy hodowlane w Sternalicach, Kościeliskach i Ligocie Oleskiej.

Gmina zlokalizowana jest w obrębie 3 głównych JCWP:

- RW600017184129 - Proсна do Wyderki,
- RW6000171816549 - Piskara,
- RW60001718163689 - Prąd.

Oczyszczalnia ścieków w Sternalicach mieści się w granicach JCWP nr RW6000171816549 Piskara. Lokalizację gminy i oczyszczalni ścieków przedstawiono na poniższej mapie podziału hydrograficznego.



Rysunek 5. Lokalizacja gminy i oczyszczalni ścieków na tle podziału hydrograficznego /hydroportal.gov.pl/

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę analizowanych JCWP zgodnie z Aktualizacją planu gospodarowania wodami, 2016r.

Tabela 3 Charakterystyka JCWP wg aktualizacji PGW, 2016r.:

Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)		Lokalizacja		Status	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Stan wód
JCWP	Nazwa JCWP	Region wodny	RZGW			
RW600017184129	Prosna do Wyderki	region wodny Warty	RZGW w Poznaniu	Naturalna część wód	niezagrożona	zły
RW6000171816549	Piskara	region wodny Warty	RZGW w Poznaniu	Naturalna część wód	zagrożona	zły
RW60001718163689	Prąd	region wodny Warty	RZGW w Poznaniu	Naturalna część wód	niezagrożona	dobry

Na stan wód w lokalnych ciekach może wpływać wiele czynników. Najważniejszymi z nich są: zrzuty nieoczyszczonych ścieków socjalno-bytowych i przemysłowych oraz spływ wód deszczowych z parkingów, dróg, placów oraz terenów rolnych. Najistotniejszy wpływ ma odprowadzanie ścieków komunalnych, jak również niewłaściwe składowanie odpadów z produkcji rolnej w zlewniach tych rzek. Ścieki komunalne obniżają stężenie tlenu w wodzie, powodują występowanie podwyższonych zawartości związków organicznych, związków biogennych (związki azotu i fosforu), zawiesiny oraz decydują o zanieczyszczeniu bakteryjnym. Doprowadzenie do rewitalizacji wód płynących wymaga przede wszystkim skanalizowania gminy.

Informacja czy teren leży na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią

Do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią zalicza się m.in.:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%,
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%,
- obszary między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem.

Jak wynika z map zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego udostępnianych przez Informatyczny System Osłony Kraju, teren gminy znajduje się poza zidentyfikowanym obszarem ryzyka powodzi, tj. nie znajduje się na obszarze, na którym prawdopodobieństwo powodzi wynosi raz na 10 i raz na 100 lat.

2.4.2. Wody podziemne

Jednym z kryteriów odprowadzania ścieków do ziemi jest poziom wód gruntowych. W przypadku gminy Radłów poziom wód gruntowych nie ogranicza na większości obszarów lokalizacji przydomowych oczyszczalni ścieków. Bezpośrednio w dolinach rzek może występować zbyt płytki poziom wód gruntowych uniemożliwiający odprowadzanie ścieków do gruntu.

Na obszarze gminy wody podziemne występują na czwartorzędowym i jurajskim poziomie wodonośnym. Warstwa wodonośna czwartorzędowa obejmuje obszar całej gminy. Studnie ujmujące wodę z tych terenów mogą pracować z wydajnością 10 – 30 m³/h. Wahania te wynikają z różnic utworów czwartorzędowych, ich miąższości i rodzaju. W wodach ujmowanych może znaleźć się podwyższona ilość żelaza i manganu. Z uwagi na krótki czas przesiąkania, zasoby wód czwartorzędowych zagrożone są szybkim skażeniem.

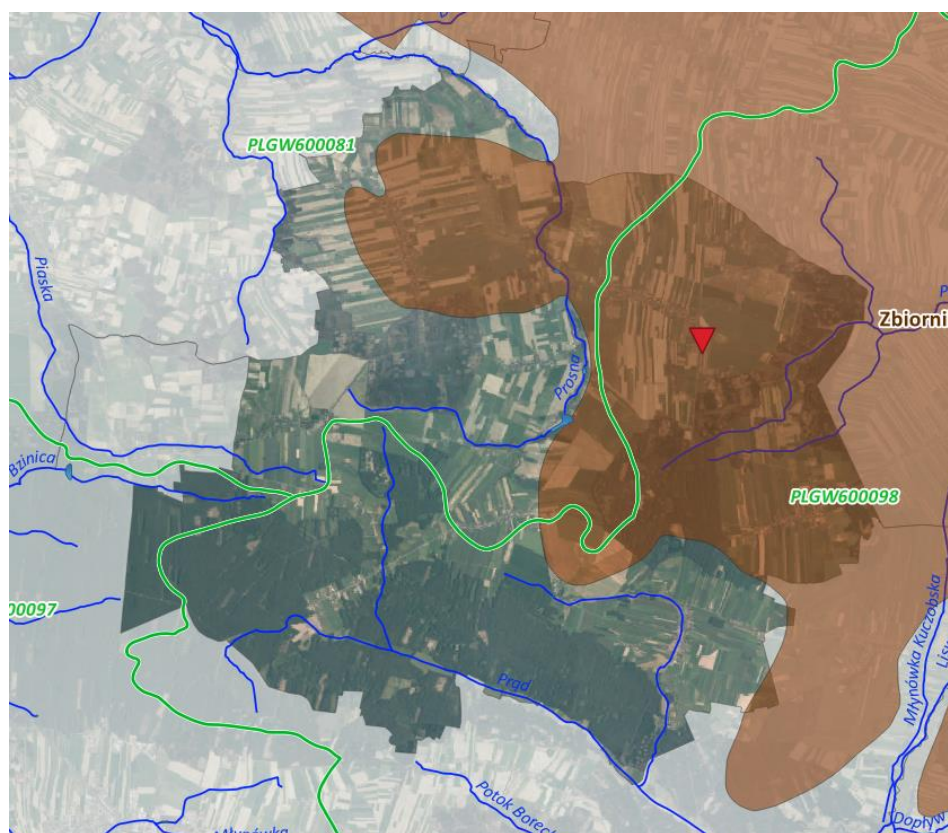
Jurajski poziom wodonośny stanowi dla gminy główne źródło zasilania w wodę. Użytkowy poziom wodonośny sięga od 20m (na południowym zachodzie) do 100 m (na północnym wschodzie). Studnie ujmujące wodę z tych warstw mogą mieć wydajność do 100 m³/h.

Obszar gminy mieści się na terenie JCWPd nr PLGW600081, PLGW600097, PLGW600098 określonych, jako jednolita część wód podziemnych nr 81, 97, 98. Powierzchnia JCWPd wynosi 691,1 km² i zlokalizowana jest w obrębie dwóch jednostek geologicznych: strefy morawsko-śląskiej na zachodzie oraz zapadliska górnośląskiego na wschodzie.

Tabela 4. Głębokość do zwierciadła wody podziemnej

Miejscowość	Głębokość do zwierciadła wody od powierzchni terenu, m ppt
Sternalice	5 - 10
Kościeliska	2 - 5
Radłów	3 - 10
Nowe Karmonki	2 - 5
Wichrów	2 - 5
Biskupice	2 - 5
Ligota Oleska	3 - 5
Kolonia Biskupska	5 - 10
Wolęcín	2 - 5
Stare Karmonki	5
Biskupskie Drogi	5 - 10
Psurów	1 - 3

/źródło: mapa hydrograficzna - www.geoportal.gov.pl/



Rysunek 6. Lokalizacja gminy i oczyszczalni ścieków na tle JCWPd /opr. własne na podst. hydroportal.gov.pl/

2.4.3. Obszary problemowe dla realizacji infrastruktury ściekowej

Problemowymi obszarami ze względu na możliwość realizacji infrastruktury kanalizacyjnej, jak również odprowadzania ścieków, są doliny rzek i cieków wodnych. Ciągi te stanowią korytarze ekologiczne i często też są terenami podmokłymi. Obszary takie występują w pasie lasów doliny Prądu na południu gminy (Kolonia Biskupska, Nowe Karmonki), w zlewni Piskary we wschodniej części gminy (Sternalice) oraz terenach rolnych doliny Proсны (Wolęcin, Ligota Oleska). Zwarte kompleksy leśne, zadrzewienia oraz tereny rolniczej przestrzeni produkcyjnej są utrudnieniem dla przeprowadzenia sieci kanalizacyjnych i lokalizacji urządzeń. Przy budowie sieci kanalizacyjnej należy zwrócić uwagę na obszary obejmujące biologiczną obudowę cieków wodnych.

Poza terenami o wartości przyrodniczej, na terenie gminy występują również grunty wymagające ochrony. Stanowi to dodatkowe ograniczenie w związku z odprowadzaniem ścieków na nieskanalizowanych obszarach o zabudowie rozproszonej. Największy odsetek powierzchni gleb chronionych obejmuje rejon Sternalic, Radłowa i Karmonki Nowe.

Szczególne wymagania w zakresie gospodarki ściekowej i konieczności zapewnienia systemu odbioru ścieków dotyczą terenów proponowanych do objęcia ochroną obszary chronionego krajobrazu: Lasy Stobrowsko-Turawskie, Wzniesienia Kozłowieckie, Dolina Proсны – wskazane w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

W gminie znajduje się wiele stanowisk i obszarów odkryć archeologicznych, wzdłuż rzeki Proсны (Ligota Oleska) oraz w północnej (Sternalice) i północno-zachodniej stronie gminy (Kościeliska). Budowa infrastruktury kanalizacyjnej wymaga uwzględnienia ochrony tych miejsc.

Obszary problemowe dotyczą również terenów wyłączonych z zabudowy. Są to w szczególności miejsca zagrożenia powodzią, występujące wzdłuż doliny rzeki Proсны i jej dopływów, gdzie lokalizacja obiektów gospodarki ściekowej jest niemożliwa lub utrudniona.

2.5. Funkcjonowanie gospodarki ściekowej w gminie Radłów – stan istniejący

Aktualne zapotrzebowanie na wodę

Zużycie wody na mieszkańca według danych za 2020r. wyniosło ok. 31 m³/rok. Daje to średnie dzienne zużycie na poziomie ok. 85 dm³ na mieszkańca. Jak wynika z danych archiwalnych, w poszczególnych sołectwach jednostkowe zużycie wody, w przeliczeniu na rzeczywistą liczbę mieszkańców (wg deklaracji gospodarowania śmieciami) kształtuje się w zakresie 80-110 dm³/Mk*d, ze średnim zużyciem na poziomie ok. 90 dm³/Mk*d.

Woda wodociągowa zużywana jest na cele bytowe mieszkańców. W gminie brak podmiotów, które charakteryzowałyby się istotnym zużyciem wody, generującym powstawanie ścieków bytowych. Można przyjąć, iż podane zużycie wody na mieszkańca odpowiada aktualnej ilości wytwarzanych ścieków bytowych.

Prognozy w zakresie potrzeb gospodarki ściekowej

Rzeczywista liczba mieszkańców przebywających stale na terenie gminy jest ponad 20% niższa od stanu wg meldunków. Aktualna liczba mieszkańców w gminie została zaczerpnięta z najnowszych danych wg deklaracji odpadów za rok 2020 i wynosi ok. **3 265**. Zgodnie z opisanymi wcześniej tendencjami demograficznymi, liczba mieszkańców zameldowanych będzie niższa w okresie perspektywnym. Zakłada się, że liczba rzeczywistych mieszkańców będzie analogicznie spadać.

Rzeczywista ilość wytwarzanych ścieków wynikać będzie z liczby mieszkańców w gminie oraz zużytej przez nich wody na cele bytowe. Docelowa ilość powstających ścieków powinna uwzględniać również ścieki ze zużytej wody pobranej ze studni i wykorzystywanej w gospodarstwach domowych, a także ewentualny wzrost zużycia np. wskutek pojawienia się w gminie dodatkowej działalności usługowej lub produkcyjnej.

Oceniając możliwości rozwój gminy, należy zwrócić uwagę zasób mieszkaniowy gminy i jego zmiany. W 2019 roku liczba mieszkań w gminie wynosiła 1169. W większości mieszkania te wyposażone są w wodę wodociągową, natomiast kanalizacja sanitarna poprowadzona jest tylko na terenie Sternalic. W budynkach wielorodzinnych zlokalizowanych głównie w Sternalicach znajduje się 109 mieszkań. Spośród całkowitej liczby mieszkań, na obszarze gminy funkcjonuje w rzeczywistości ok. 980 gospodarstw domowych.

Pomimo spadku liczby mieszkańców, jednocześnie na terenie gminy uzyskano w roku 2019 i 2020 - po 7 pozwoleń na budowę dla budynków mieszkalnych. Oznacza to, że w perspektywie liczba mieszkańców ulegnie stabilizacji.

Na kształtowanie się zapotrzebowania na wodę wpływa również liczba podmiotów użyteczności publicznej, usług i produkcji. Na obszarze gminy Radłów wyróżnić można obiekty użyteczności publicznej:

Tabela 5. Obiekty użyteczności na terenie gminy

Miejscowość	Obiekty użyteczności publicznej
Radłów	Urząd Gminy Szkoła Podstawowa Biblioteka Gminny Ośrodek Kultury Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Hala Sportowa Urząd pocztowy Kościół Bank Spółdzielczy Zakład Opieki Zdrowotnej Restauracja Gabinet Weterynaryjny
Kościeliska	Kościół Przedszkole Szkoła Podstawowa Dom Opieki
Sternalice	Przedszkole Szkoła Podstawowa Restauracja Kościół
Wolęcín	Gospodarstwo Agroturystyczne
Biskupice	Ochotnicza Straż Pożarna Kościół

Obiekty użyteczności wykorzystywane są głównie przez mieszkańców gminy. Można przyjąć, że korzystanie z nich nie ma znaczącego wpływu na ilość generowanych ścieków.

Perspektywiczna produkcja ścieków na terenie gminy jest trudna do prognozowania. Uwzględniając przewidywany ok. 10% spadek liczby ludności w okresie 20 lat, ale też uwzględniając jednocześnie

możliwy nieznaczny wzrost zapotrzebowania wody - zakłada się do dalszych analiz 5% obniżenie liczby mieszkańców w perspektywie do 2040r. Oznacza to, iż w okresie docelowym zagospodarowania wymagają ścieki - łącznie od ok. 3100 mieszkańców.

Dla planowania funkcjonowania gospodarki ściekowej istotne jest określenie liczby mieszkańców z uwzględnieniem końcowego sposobu zagospodarowania ścieków, w podziale na:

- odpływ istniejącą siecią kanalizacyjną w Sternalicach – do oczyszczalni w Sternalicach,
- wywóz nieczystości płynnych z posesji do oczyszczalni ścieków w Sternalicach,
- indywidualne oczyszczanie ścieków z okresowym wywozem osadu do oczyszczalni w Sternalicach,
- potencjalne włączenie miejscowości Kościeliska do kanalizacji na terenie Gorzowa Śl.,

Ścieki sanitarne na obszarach poza Sternalicami, które posiadają swój system kanalizacji, są w większości gromadzone są w zbiornikach bezodpływowych i okresowo wywożone do oczyszczalni ścieków. Znaczna część gospodarstw na terenie gminy posiada oczyszczalnie przydomowe, których ścieki oczyszczone odprowadzane są zwykle do gruntu i rowów odwadniających.

Aktualny sposób zagospodarowania ścieków na obszarze gminy:

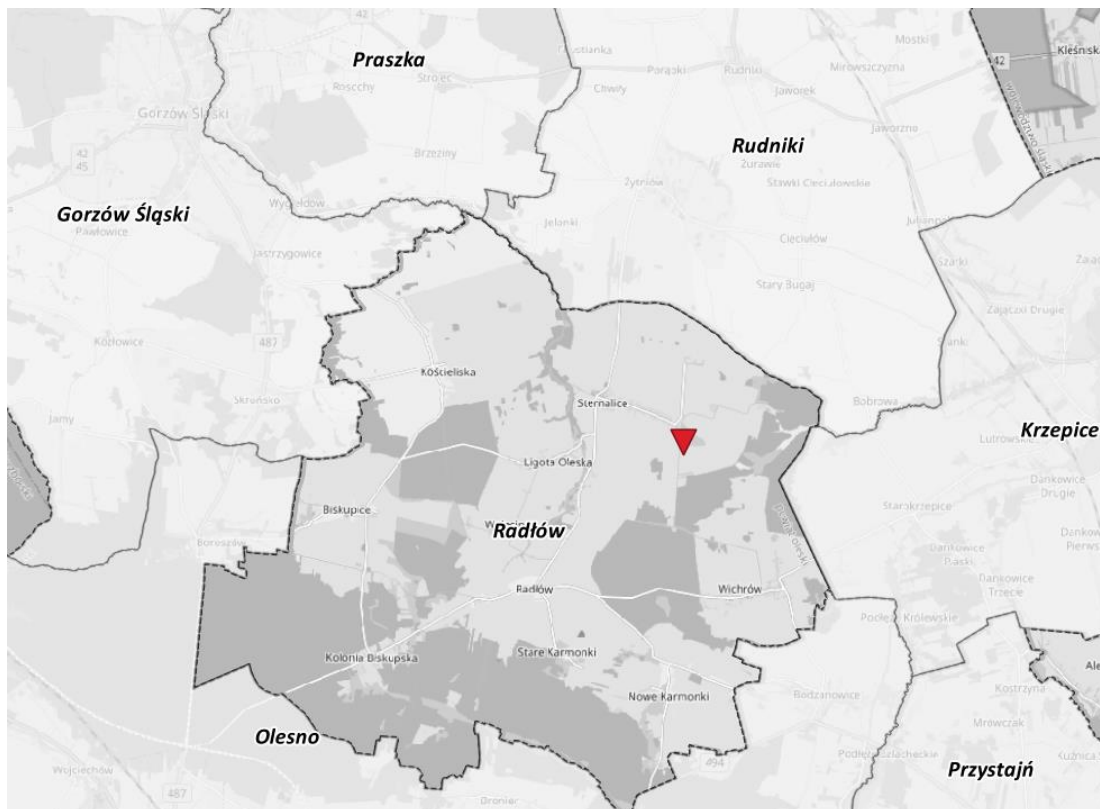
Tabela 6. Struktura zagospodarowania ścieków w gminie (2020r.)

Sposób zagospodarowania ścieków	Liczba mieszkań / obiektów	Liczba mieszkańców
Kanalizacja – OŚ Sternalice	178 (liczba gospodarstw dom.)	553 (wg deklaracji gospodarowania odpadami)
Zbiorniki bezodpływowe	475 (liczba zbiorników wg ewidencji UG)	~ 1 850
Oczyszczalnie przydomowe	~ 251 (liczba oczyszczalni wg ewidencji UG)	~ 850
Razem – liczba rzeczywistych mieszkańców w gminie:	-	~ 3 250

3. STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

3.1. Lokalizacja i istniejące zagospodarowanie oczyszczalni

Oczyszczalnia będąca tematem opracowania usytuowana jest w północno-wschodniej części gminy Radłów w miejscowości Sternalice przy ul. Brzozówka.



Rysunek 7. Lokalizacja oczyszczalni na tle granic gminy Radłów /opr. własne na podst. OSM/

Oczyszczalnia znajduje się na działce gminnej, o łącznej powierzchni 0,47ha (dz. nr 1257, obr. Sternalice).

Dojazd do oczyszczalni odbywa się od zachodu z ul. Brzozówka, utwardzonym tłuczniem wjazdem. Oczyszczalnia stanowi biologiczno-mechaniczny układ oczyszczania ścieków, ścieki doprowadzane są do niej istniejącą na terenie Sternalic kanalizacją grawitacyjną. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rów R-13, który stanowi dopływ rzeki Piskary.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony, a jej zagospodarowanie stanowią obiekty układu oczyszczania ścieków oraz zieleń niska. Na oczyszczalni brak nawierzchni szelnych, poza niezbędnym utwardzeniem w obrębie istniejących obiektów. Na poniższym rysunku przedstawiono istniejące zagospodarowanie terenu oczyszczalni.



Rysunek 8. Istniejące zagospodarowanie terenu oczyszczalni /opr. własne na podst. geoportal.gov.pl/

3.2. Opis istniejącej zlewni oczyszczalni oraz parametry ilościowe i jakościowe ścieków

Zlewnia oczyszczalni ścieków obejmuje sieć kanalizacji sanitarnej wzdłuż istniejącej zabudowy mieszkalnej na terenie Sternalic. Miejscowość tą, poza zwartą zabudową wzdłuż głównie ulicy, cechuje występowanie zabudowy wielorodzinnej. Poza tym do oczyszczalni w Sternalicach dowożone są ścieki dowożone z terenu całej gminy.

Ścieki doptywające siecią kanalizacyjną

W zlewni oczyszczalni zamieszkuje około 550 mieszkańców. Szacunek ilości ścieków według przeciętnego jednostkowego zużycia wody, który wynosi w gminie ok. 85-90 dm³/Mk*d - odpowiada dobowej ilości ścieków bytowych ze Sternalic na poziomie: **47-50 m³/d.**

Według danych dotyczących ilości ścieków doptywających do oczyszczalni – wielkości te wynoszą:

- minimalnie (w 2020r.): 28 236 m³/rok
- maksymalnie (w 2018r.): 32 850 m³/rok

Odpowiada to dobowemu napływowi ścieków w ilości: **77-90 m³/d.**

Na podstawie informacji przekazanej przez użytkownika oczyszczalni, uwzględnia się również znaczący doptyw wód przypadkowych wraz ze ściekami. Ich ilość podczas pogody deszczowej powoduje napełnienie nocą całej pojemności zbiornika retencyjnego ścieków (~ 85m³). Czyli w czasie całej doby może doptywać do oczyszczalni ok. 170m³ dodatkowej wody infiltrującej do kanalizacji. Poza wodami przypadkowymi należy również uwzględnić doptyw ścieków własnych oczyszczalni (poletka ociekowe,

zbiorniki otwarte) z powierzchni ok. 300m², który w czasie intensywnych opadów szacuje się na poziomie 10-15 m³/d.

Łączny dodatkowy dopływ wód przypadkowych i odcieków: **~ 180 m³/d**

Szacowana całkowita ilość ścieków dopływających do oczyszczalni może wynosić w okresie deszczowym nawet **220-230 m³/d**.

Pomimo tak dużej wartości średniego dopływu ścieków z terenu Sternalic, ładunek zanieczyszczeń w ściekach odpowiada wielkości: **550 RLM**

Ścieki dowożone

Do oczyszczalni dowożone są ścieki ze zbiorników bezodpływowych w ilości:

- minimalnie (w 2019r.): 2 868 m³/rok
- maksymalnie (w 2020r.): 3 633 m³/rok

Średniodobowo daje to przeciętnie w roku **8-10 m³/d** ścieków dowożonych. Ilości te rosną w okresach okołostożecznych, kiedy częstotliwość wywozów rośnie.

Na podstawie ilości ścieków dowożonych szacuje się rzeczywistą ilość ścieków wywożonych z szamb:

- według zużycia wody odpowiada to: ~ 100 RLM
- według ładunku zanieczyszczeń (przyjmując BZT w ściekach dowożonych na poziomie 2000-2500 g/m³): **300-400 RLM**

Biorąc pod uwagę aktualną liczbę mieszkańców korzystających z oczyszczalni przydomowych (ok. 250 instalacji ~ tj. ok. 850 mieszkańców), całkowita ilość ścieków dowożonych powinna odpowiadać ok. 1850 mieszkańcom. Rzeczywista wartość odpowiada niecałemu 20% ładunku, jaki powinien być dowożony do oczyszczalni ze ściekami z szamb. Brakujące 80% to ścieki trafiające do gruntu z nieszczelnych zbiorników.

Bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni

Całkowita ilość ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków, wraz ze ściekami dowożonymi wynosi:

- pogoda sucha: ~ 50-60 m³/d = 2,1-2,5 m³/h
- w czasie deszczu: ~ 220-240 m³/d = 9,2-10 m³/h

Łączny ładunek zanieczyszczeń w ściekach: **850-950 RLM**

Aktualnie oczyszczalnia pracuje w podanych parametrach obciążenia procesowego.

3.3. Parametry technologiczne obiektu

Poniżej podano nominalne wartości parametrów pracy oczyszczalni zgodnie z instrukcją eksploatacji oczyszczalni ścieków z 2011r.:

Tabela 7. Nominalne parametry pracy wg Instrukcji eksploatacji oczyszczalni w Sternalicach (2011r.)

Parametr	Jednostka	Wartość
Max objętość ścieków / komorę	m ³ /d	99
Dobowy ładunek BZT ₅	kgO ₂ /d	25-30
Ładunek liczony w RLM	RLM	420-500
Stężenie osadu czynnego	kg/m ³	4,0

Obciążenie osadu czynnego	kg BZT ₅ /kg SM os.	< 0,05
Odczyn pH w komorze	pH	6,5-9,0
Stężenie tlenu rozpuszczonego	g O ₂ /m ³	2-4
Redukcja BZT ₅	%	>95
Redukcja zawiesin	%	>90

Porównując podane projektowe parametry pracy oraz rzeczywiste obciążenie oczyszczalni, zwraca się uwagę na jej znaczące przeciążenie pod względem:

- **hydraulicznym** – powodowane przez zbyt duży udział wód infiltracyjnych w czasie opadów;
- **procesowym** – występuje praktycznie dwukrotne przeciążenie ładunkiem zanieczyszczeń przeliczonym na równoważną liczbę mieszkańców (RLM).

3.4. Warunki funkcjonowania oczyszczalni zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym

Oczyszczalnia funkcjonuje zgodnie z warunkami określonymi w pozwoleniu wodnoprawnym nr OŚR.6341.1.7.2011 z dnia 29.07.2011r.

Warunki odprowadzania ścieków:

- Przepływ średni dobowy: 90,0 m³/d
- Przepływ maksymalny godzinowy: 3,75 m³/h
- Parametry dopuszczalne odprowadzanych zanieczyszczeń:
 - BZT₅: 25 mg O₂/l
 - ChZT: 125 mg O₂/l
 - Zawiesina ogólna: 35 mg/l
- Warunki techniczne odprowadzania ścieków:
 - Przepustowość oczyszczalni: 200 m³/d
 - Równoważna liczba mieszkańców: 252 RLM
 - Odprowadzanie ścieków – do ziemi, poprzez rów melioracji szczegółowej R-13

Obecne obciążenie oczyszczalni przekracza w czasie pogody deszczowej parametry hydrauliczne określone w pozwoleniu wodnoprawnym. Podana w pozwoleniu wielkość oczyszczalni w RLM również nie odpowiada rzeczywistemu ładunkowi przyjmowanemu przez instalację.

Niezbędne jest dostosowanie warunków oczyszczania ścieków do aktualnych i prognozowanych wielkości obciążenia obiektu.

3.5. Parametry jakościowe ścieków dopływających do oczyszczalni

Warunki funkcjonowania oczyszczalni weryfikowane są okresowymi badaniami ścieków doprowadzanych do niej i odprowadzanych po oczyszczeniu do odbiornika.

Parametry jakościowe ścieków, na podstawie badań wykonanych na próbie średniodobowej w grudniu 2020:

- **Dopływ do oczyszczalni – ścieki surowe:**
 - BZT₅: 162 mg O₂/l
 - ChZT: 462 mg O₂/l
 - Zawiesina ogólna: 274 mg/l

- Azot – suma form (Kjeldahla (NH₄+org.), NO₂, NO₃): 42,1 mg/l
- Fosfor ogólny: 3,6 mg/l
- Odpływ z oczyszczalni – ścieki oczyszczone:
 - BZT₅: 5 mg O₂/l
 - ChZT: 58 mg O₂/l
 - Zawiesina ogólna: 14 mg/l
 - Azot – suma form (Kjeldahla (NH₄+org.), NO₂, NO₃): 22,7 mg/l
 - Fosfor ogólny: 2,6 mg/l

Sprawność oczyszczania ścieków jest wysoka i wynosi odpowiednio dla parametrów limitowanych pozwoleniem wodnoprawnym:

- BZT₅: 97 %
- ChZT: 87 %
- Zawiesina ogólna: 95 %

Uwagę zwracają bardzo niskie wartości stężeń w ściekach dopływie do oczyszczalni, znacznie niższe aniżeli dla typowych ścieków bytowych. Potwierdza to duże, ponad 2-krotne, rozcieńczenie ścieków wodami infiltrującymi do kanalizacji.

3.6. Istniejące rozwiązanie technologiczne oczyszczalni

Oczyszczalnia w Sternalicach składa się z następujących obiektów:

1) Punkt zlewny ścieków

Na terenie oczyszczalni znajduje punkt zlewny ze stanowiskiem dla samochodów asenizacyjnych. Studzienka odbierająca ścieki ze stacji zlewczej do kanalizacji i dalej do ciągu oczyszczania znajduje się przed kratą koszową.



Rysunek 9. Stanowisko stacji zlewczej

2) Krata koszowa

Wyłapywanie grubych zanieczyszczeń pływających prowadzone jest na kratce koszowej. Kratę o prześwicie 10mm zamontowano w komorze przed zwężką pomiarową. Krata wyposażona jest w napęd elektryczny do podnoszenia i opuszczania kosza, który po dojściu do górnego skrajnego położenia przechyla się wysypując skratki do kontenera.



Rysunek 10. Stanowisko kraty koszowej

3) Pompownia ścieków

Pompownia ścieków ma za zadanie odebrać i retencjonować przez 3-4h spływających ścieków po mechanicznym oczyszczeniu. Następnie podaje ścieki do reaktora osadu czynnego. Komorę pompowni poprzedzona jest zwężką pomiarową ilości ścieków.

Zbiornik pompowni wykonany jest jako cylindryczna komora o średnicy, 6m i głębokości całkowitej ok. 4 m i pracy przy różnicy poziomów 1,1 m, co zapewnia zmagazynowanie około 31 m³ ścieków.

W komorze zamontowano dwie pompy zatapialne o wydajności 20m³/h i wysokości podnoszenia 14m. Moc pomp wynosi 4 kW. Jedna pompa całkowicie zabezpiecza maksymalny godzinowy spływ ścieków, druga stanowi 100 % rezerwę. Sterowanie pracą pomp odbywa się w funkcji poziomu cieczy w przepompowni lub czasowo. Przekroczenie górnego dopuszczalnego poziomu ścieków sygnalizuje awarię.



Rysunek 11. Zbiornik pompowni ścieków

4) Komora osadu czynnego

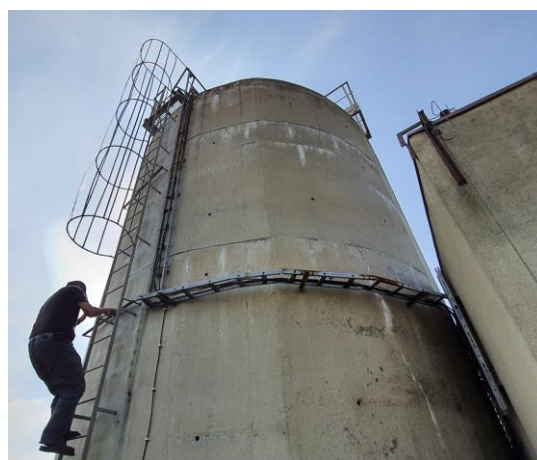
Oczyszczalnia biologiczna bazuje na 1 komorze typu „OBRA” o średnicy wewnętrznej \varnothing 6 m i wysokości czynnej 9 m oraz wysokości całkowitej 9,5m. Zbiornik wyniesiony jest nad powierzchnię terenu. Pojemność całkowita komory 254 m³.

Reaktor spełnia trzy funkcje:

- komora osadu czynnego – tlenowa: nityfikacja ścieków i proces tlenowy,
- komora beztlenowa - denityfikacji ścieków,
- osadnik wtórny - klarowanie i dekantacja ścieków oczyszczonych.

Ścieki pompowane są do komory do wysokości maksymalnego jej wypełnienia. Komora posiada wewnątrz wbudowaną walcową kierownicę strug ciecży, usytuowana współosiowo w pobliżu dna. Pomiedzy kierownicą a ścianą komory zainstalowany jest ruszt napowietrzający w kształcie dwóch perforowanych pierścieni. Na pomoście obsługiowym zainstalowane jest wolnoobrotowe mieszadło pionowe o średnicy wirnika 1,2m.

Spust sklarowanych ścieków oczyszczonych odbywa się poprzez pionowy przewód znajdujący się 3,5 m poniżej maksymalnego roboczego napełnienia komory. Komora posiada przelew awaryjny połączony z przepompownią ścieków.



Rysunek 12. Zbiornik bioreaktora



Rysunek 13. Elementy wyposażenia bioreaktora

5) Stacja dmuchaw

Do napowietrzania ścieków powietrze dostarczane jest z dwóch dmuchaw, zlokalizowanych w wolnostojącym budynku operacyjnym. Powietrze sprężone wtlaczane jest bezpośrednio do komory

osadu czynnego, bez pośredniego zbiornika wyrównawczego. Druga dmuchawa stanowi 100% rezerwy.

Charakterystyka dmuchawy:

- wydajność: 3,4 m³/min.,
- spręż: 9 bar,
- moc silnika: 11kW

Obok pomieszczenia dmuchaw w przyległym oddzielnym pomieszczeniu znajduje się pomieszczenie dla obsługi z szafą sterowniczą całej oczyszczalni w układzie ręcznego załączania poszczególnych urządzeń oczyszczalni oraz pełnej pracy automatycznej.



Rysunek 14. Budynek oraz wyposażenie pomieszczenia dmuchaw

6) Staw stabilizacyjny

Oczyszczone ścieki są doczyszczane w naturalnym stawie stabilizacyjnym - przez kolejne 2-3 dni. Zbiornik posiada wymiary wewnętrzne 25x25m i maksymalne napełnienie ~1,2 m, co odpowiada pojemności ok. 750m³. Minimalny stały poziom wody wynosić będzie 0,80 m, maksymalny 1,0 m. Staw posiada obejście z odcięciem dopływu ścieków oczyszczonych do stawu. Spust ścieków oczyszczonych prowadzony jest do odbiornika wylotem PCV \varnothing 200 mm zlokalizowanym w km 1+732 rowu R-13.



Rysunek 15. Staw stabilizacyjny ścieków oczyszczonych

7) Poletka osadowe

Magazynowanie i odwodnienie osadu nadmiernego z komory napowietrzania prowadzone jest na 2 poletkach osadowych o wymiarach 21,0 m x 6,3 m. Poletka zaprojektowano tak, aby jednorazowy zrzut osadu z komory powodował napełnienie ~ 0,1m. Odprowadzenie osadu z komory bioreaktora na poletka odbywa się grawitacyjnie.



Rysunek 16. Zbiornik pompowni ścieków

3.7. Stan techniczny oczyszczalni

3.7.1. Inwentaryzacja konstrukcyjno-budowlana

Obiekty procesowe

Zbiorniki żelbetowe zlokalizowane na oczyszczalni ścieków w Sternalicach istnieją w zakresie zamkniętego zbiornika podziemnego, zbiornika wolnostojącego naziemnego otwartego oraz piaskownika wraz z komorą. Przedmiotowe obiekty pozostają w stanie umożliwiających ich dalsze prawidłowe użytkowanie przy zachowaniu ich funkcjonalności.

Zgodnie z wykonaną opinią techniczną (Analiza stanu elementów żelbetowych zbiorników i możliwości dalszej eksploatacji ich konstrukcji zlokalizowanych w oczyszczalni ścieków w Sternalicach - gmina Radłów; Opr. T. Wolny; 2021).

Stan analizowanych elementów, jak również brak ich wyeksploatowania oraz pracę od ponad 25 lat - w świetle otrzymanych wyników wytrzymałościowych, kwalifikuje obiekty do dalszego użytkowania.

Analizując jakość użytego zbrojenia jego obecny stan i sposób zabudowania oraz dotychczasową pracę w środowisku agresywnym - brak podstaw do wskazania na nieprawidłowości i utratę parametrów wytrzymałościowych.

Budynek technologiczny

Budynek techniczny jednokondygnacyjny wzniesiono na planie prostokąta o zewnętrznych wymiarach ok. 11,8x6,0m i powierzchni zabudowy ~71 m². W obiekcie znajdują się rozdzielnia elektryczna, pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenie dmuchaw z wydzieloną toaletą. Obiekt nie posiada miejsc stałej pracy.

Budynek wykonano w konstrukcji murowanej. Ściany zewnętrzne budynku tynkowane. Podłoga na gruncie wykończona posadzką betonową. Dach płaski z odwodnieniem o nachyleniu w kierunku zachodnim, wykończony papą.

Stolarka drzwiowa stalowa oraz okna wykonane z pustaków szklanych.

Budynek nie posiada izolacji cieplnej. Stolarka nie spełnia również wymagań w zakresie izolacyjności.

Charakterystyczne parametry obiektu – zestawienie powierzchni użytkowej pomieszczeń:

▪ pomieszczenie dmuchaw:	24,8 m ²
▪ pomieszczenie rozdzielni elektrycznej:	12,2 m ²
▪ pomieszczenie gospodarcze nr 1:	10,6 m ²
▪ pomieszczenie gospodarcze nr 2:	3,8 m ²
Całkowita powierzchnia użytkowa wynosi:	~ 51,5 m ²

3.7.2. Inwentaryzacja technologiczna

Instalacja technologiczna użytkowana jest od 1995r. W tym czasie stan techniczny urządzeń oraz ich wartość funkcjonalna uległy zdevaluowaniu. Urządzenia są utrzymywane w stanie pozwalającym na prowadzenie procesu w minimalnym wymaganym zakresie.

Przeprowadzona inwentaryzacja technologiczna wykazała dla całości ciągu technologicznego:

- ograniczone działanie urządzeń związane z ich znacznym zużyciem,
- występowanie korozji elementów stalowych,
- brak opomiarowania umożliwiającego kontrolę procesu,
- brak możliwości zdalnego sterowania urządzeń,
- brak spełnienia aktualnych wymagań w zakresie BHP.

Pod względem rozwiązań technologicznych zwraca się uwagę na:

- brak mechanicznego oczyszczania ścieków na doływie do oczyszczalni. Istniejąca krata koszowa nie zapewnia wymaganej sprawności w zakresie usuwania grubych zanieczyszczeń.
- brak usuwania piasku;
- brak retencji ścieków uwzględniającej zarówno ładunek dowożonych ścieków, jak i znaczący doływ wód infiltrujących do sieci kanalizacyjnej;
- brak wymaganej retencji ścieków zapewniającej prawidłową pracę SBR;
- urządzenie pomiarowe ścieków na doływie do pompowni nie funkcjonuje;
- ciąg biologiczny nie posiada zdublowanego reaktora, co zabezpiecza pracę oczyszczalni na wypadek awarii;
- bioreaktor nie posiada opomiarowania umożliwiającego sterowanie procesem;
- staw stabilizacyjny jest w znacznym stopniu przerośnięty roślinnością oraz wypełniony nagromadzonym osadem;
- poletka osadowe mają złożę zamulone i zakolmatowane osadem, co utrudnia ich naturalne odwadnianie. Zwiększa tym samym ich uciążliwość.
- istniejący sposób zagospodarowania wymaga od użytkownika dodatkowych prac związanych z usunięciem odwodnionej warstwy osadu i jego dalszym załadunkiem do wywozu.
- armatura i urządzenia są w znaczącym stopniu zużyte, co wiąże się z występowaniem częstych awarii, czasowym wyłączeniem elementów instalacji oraz jej ograniczoną funkcjonalnością.

3.7.3. Stan instalacji sanitarnych

Całość instalacji sanitarnych zlokalizowanych w budynku (wodociągowo-kanalizacyjnych, ogrzewania, wentylacji) jest w stanie technicznym oraz wykonaniu materiałowym wskazującym na konieczność wymiany na nowe instalacje.

3.7.4. Stan instalacji elektrycznych i akpia

Stan urządzeń elektrycznych, brak urządzeń pomiarowych i sterowniczych, a także standard wykonania uniemożliwiają jej dalsze wykorzystanie na potrzeby modernizacji. Zakłada się konieczność całkowitej wymiany instalacji elektrycznych.

4. STAN PROJEKTOWANY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

4.1. Parametry projektowe oczyszczalni

4.1.1. Planowany zakres funkcjonowania oczyszczalni w odniesieniu do potrzeb gospodarki ściekowej gminy

Docelowe funkcjonowanie gospodarki ściekowej powinno zabezpieczyć możliwość oczyszczania całości ścieków wytwarzanych na terenie Radłowa. Liczba mieszkańców w okresie perspektywicznym oraz sposób zagospodarowania ścieków został zestawiony w tabeli poniżej:

Tabela 8. Sposób zagospodarowania ścieków w gminie – aktualnie (2020r.) i docelowa prognoza (2040r.)

Sposób zagospodarowania ścieków	Liczba obsługiwanych mieszkańców		Uwagi
	2020 rok - wg danych UG	2040 rok - prognoza	
Kanalizacja – OŚ Sternalice	553 (deklaracje gosp. odpadami)	~ 550	Zakłada się zachowanie liczby mieszkańców
Zbiorniki bezodpływowe (bez Kościelisk)	~ 1 320 (475 zb.)	~ 1 050 (~ 465 zb.)	Dane za 2020 wg informacji UG; Zakłada się, iż rzeczywista liczba zbiorników jest większa
Budowa kanalizacji w Kościeliskach (w kierunku Gorzowa Śl.) – alternatywnie zb. bezodpływowe	527 (deklaracje gosp. odpadami)	~ 500	Inwestycja do realizacji w przypadku możliwości pozyskania dofinansowania
Oczyszczalnie przydomowe	~ 850 (251 ocz.)	~ 1 000 (~ 300 ocz.)	Przyjęto 3,3 Mk. na obiekt – średnia liczba mieszkańców w gospodarstwie
Razem – liczba rzeczywistych mieszkańców w gminie	3 250	3 100	Zakłada się spadek rzeczywistej liczby mieszkańców o ok. 150 Mk.

Na terenie gminy brak podmiotów odprowadzających ścieki przemysłowe, które mogłyby znacząco wpływać na jakość ścieków. Stąd też można przyjąć, że ta liczba rzeczywistych mieszkańców odpowiada równoważnej liczbie mieszkańców, która jest podstawą wymiarowania oczyszczalni ścieków.

Obciążenie oczyszczalni ścieków w prognozowanym okresie, będące podstawą projektowania oczyszczalni:

- stan aktualny – rok 2020: **850-950 RLM**
- etap I – wzrost skuteczności odbioru ścieków dowożonych o 50% do 2030: **1150 RLM**
- etap II – szczelny system wywozu ścieków do 2040: **2100 RLM**

Mieszkańcy obsługiwani przez oczyszczalnie przydomowe:

- stan aktualny – 2020r.: **850 RLM**
- docelowo – maksymalnie do 2040r.: **1000 RLM**

Zakładając, iż docelowo ok. 1000 mieszkańców będzie korzystać z oczyszczalni przydomowych, ścieki od pozostałych ok. 2100 mieszkańców trafiać będą do oczyszczalni ścieków. W przypadku odprowadzania ścieków z Kościelisk poza teren gminy – liczba mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię ścieków w Sternalicach wynosić będzie ok. 1600 mieszkańców.

4.1.2. Prognozowany bilans ścieków – ścieki dopływające kanalizacją i ścieki dowożone

Określenie przepływów charakterystycznych jest podstawą projektu modernizacji oczyszczalni ścieków.

Średniodobowy dopływ ścieków bytowych obliczany jest następująco:

$$Q_{d\acute{s}r} = RLM \cdot q \text{ [m}^3/\text{d]}$$

gdzie:

RLM – równoważna liczba mieszkańców,

q – spływ jednostkowy ścieków sanitarnych,

$$q \sim 90 \text{ dm}^3/\text{Mk}/\text{d}.$$

Maksymalny przepływ godzinowy ścieków określono na podstawie wzoru:

$$Q_{h\text{max}} = N_d \cdot N_h \cdot Q_{d\acute{s}r}/24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

N_d - współczynnik dobowej nierównomierności, przyjęto:

- dla ścieków dopływających kanalizacją: $N_d = 2,0$
- dla ścieków dowożonych: $N_d = 1,5$

N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności, przyjęto

- dla ścieków dopływających kanalizacją: $N_h = 3,0$
- dla ścieków dowożonych: $N_h = 2,0$

Do obliczeń bilansu przyjęto, że docelowo zbiorniki ścieków będą szczelne i całość wytwarzanych ścieków będzie dowożona do oczyszczalni. W obliczeniach uwzględniono także dopływ wód infiltrujących do kanalizacji.

Tabela 9. Przepływy charakterystyczne dla docelowej pracy oczyszczalni

Parametr	Jednostka	Etap I	Etap II	Etap II – bez Kościelisk
Równoważna liczba mieszkańców				
RLM ogółem	-	1150	2100	1600
RLM – ścieki dopływające kanalizacją	-	550	550	550
RLM – ścieki dowożone	-	600	1550	1050
Przepływ dobowy				
$Q_{d\acute{s}r}$ (pogoda sucha)	m ³ /d	64,4	189,0	144,0
$Q_{d\acute{s}r}$ + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /d	244,4	369,0	324,0
$Q_{d\text{max}}$ + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /d	308,9	488,2	420,8
Przepływ godzinowy średni				
$Q_{h\acute{s}r}$ (pogoda sucha)	m ³ /h	2,7	7,9	6,0
$Q_{h\acute{s}r}$ + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /h	10,2	15,4	13,5
Przepływ godzinowy maksymalny				
$Q_{h\text{max}}$ (pogoda sucha)	m ³ /h	-	29,8	24,2
$Q_{h\text{max}}$ + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /h	14,2	37,3	31,7

4.1.3. Wymagania w zakresie oczyszczania ścieków

Ścieki z oczyszczalni odprowadzane są do rowu melioracyjnego, który jest bezpośrednim odbiornikiem oczyszczonych ścieków bytowych. Ścieki odprowadzane są przez wylot W-1 w km 1+731 rowu melioracyjnego R-13. Rów prowadzi dalej wody do rzeki Piskary (w km 11+080).

Rów melioracyjny jest urządzeniem wodnym, w związku z tym odbiornikiem ścieków jest ziemia. Wprowadzenie ścieków opadowych do ziemi jest szczególnym sposobem korzystania z wód.

Ścieki z oczyszczalni ścieków komunalnych mogą być wprowadzane do ziemi, jeżeli nie zostały przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających – w przypadku ścieków z oczyszczalni ścieków komunalnych o RLM do 9999 – określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia dla RLM oczyszczalni od 2000 do 9999.

Wymagania jakościowe dla ścieków oczyszczonych określają przepisy Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311). Zgodnie z załącznikiem nr 2 parametry jakościowe określone są następująco:

Tabela 10. Dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających dla oczyszczalni w Sternalicach

Parametr	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających
Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT ₅),	mg O ₂ /l	25
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT),	mg O ₂ /l	125
Zawiesiny ogólne	mg/l	35

4.1.4. Założenia projektowe do doboru rozwiązań technologicznych

Tabela przedstawia dane dotyczące liczby obsługiwanych mieszkańców oraz bilans ilościowy i jakościowy ścieków bytowych – obejmujących razem ścieki doptywające i dowożone.

Tabela 11. Parametry projektowe oczyszczalni

Parametr	Jednostka	Etap I	Etap II	Etap II – bez Kościelisk
Równoważna liczba mieszkańców				
RLM ogółem	-	1150	2100	1600
RLM – ścieki doptywające kanalizacją	-	550	550	550
RLM – ścieki dowożone	-	600	1550	1050
Przepływ dobowy				
Qdśr (pogoda sucha)	m ³ /d	64,4	189,0	144,0
Qdśr + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /d	244,4	369,0	324,0
Przepływ godzinowy średni				
Qhśr (pogoda sucha)	m ³ /h	2,7	7,9	6,0
Qhśr + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /h	10,2	15,4	13,5
Przepływ godzinowy maksymalny				
Qhmax (pogoda sucha)	m ³ /h	-	29,8	24,2
Qhmax + wody infiltrujące do kanalizacji	m ³ /h	14,2	37,3	31,7

Parametr	Jednostka	Etap I	Etap II	Etap II – bez Kościelisk
Ładunek jednostkowy zanieczyszczeń				
Zawiesina ogólna	g/RLM/d	70	70	70
BZT ₅	g/RLM/d	60	60	60
ChZT	g/RLM/d	120	120	120
Azot ogólny	g/RLM/d	11	11	11
Fosfor ogólny	g/RLM/d	1,8	1,8	1,8
Ładunek zanieczyszczeń w ściekach dopływających				
Zawiesina ogólna	kg/d	80,5	147	112
BZT ₅	kg/d	69	126	96
ChZT	kg/d	138	252	192
Azot ogólny	kg/d	12,7	23,1	17,6
Fosfor ogólny	kg/d	2,1	3,8	2,9
Ładunek zanieczyszczeń w ściekach wraz z odciekem z instalacji przeróbki osadów				
Zawiesina ogólna (+10%)	kg/d	88,6	161,7	123,2
BZT ₅ (+10%)	kg/d	75,9	138,6	105,6
ChZT (+10%)	kg/d	151,8	277,2	211,2
Azot ogólny (+20%)	kg/d	15,2	27,7	21,1
Fosfor ogólny (+15%)	kg/d	2,4	4,3	3,3
Stężenie - pogoda sucha				
Zawiesina ogólna	mg/l	1249	856	856
BZT ₅	mg/l	1071	733	733
ChZT	mg/l	2142	1467	1467
Azot ogólny	mg/l	196	147	147
Fosfor ogólny	mg/l	32	23	23
Stężenie – z uwzględnieniem wód infiltracyjnych				
Zawiesina ogólna	mg/l	362	438	380
BZT ₅	mg/l	311	376	326
ChZT	mg/l	621	751	652
Azot ogólny	mg/l	62	75	65
Fosfor ogólny	mg/l	10	12	10
Stężenie – z uwzględnieniem wód infiltracyjnych				
Zawiesina ogólna	mg/l	35	35	35
BZT ₅	mg/l	25	25	25
ChZT	mg/l	125	125	125
Azot ogólny	mg/l	(15)	(15)	(15)
Fosfor ogólny	mg/l	(2)	(2)	(2)

Parametry jakościowe wód opadowych z terenu oczyszczalni

Wody opadowe z terenu inwestycji, w tym spływy zanieczyszczone z powierzchni drogi wewnętrznej będą podczyszczane w osadnikach wpustów deszczowych i dalej odprowadzane będą wraz ze ściekami własnymi oczyszczalni do układu technologicznego oczyszczania ścieków.

Ze względu na ograniczony ruch pojazdów na terenie oczyszczalni, wynikający z ograniczonej ilości miejsc parkingowych - można przyjąć, że jakość wód deszczowych w normalnych warunkach funkcjonowania nie będzie znacząco zanieczyszczona.

Przeciętny skład wód opadowych z terenu utwardzonego nie narażonego na zanieczyszczenie produktami ropopochodnymi może być określony następującymi wartościami parametrów charakterystycznych:

- BZT₅: 10-15 mgO₂/ dm³
- zawiesina ogólna: około 20-60 mg/ dm³

Wyjątek stanowią zanieczyszczenia ze ścieków i osadów, które mogą znaleźć się na nawierzchni utwardzonej w wyniku prac obsługowych. W takim przypadku zanieczyszczony spływ może odpowiadać jakościowo ścieków surowym.

Zakłada się odprowadzanie całości spływu wód opadowych do układu technologicznego oczyszczalni, co w pełni zabezpiecza przed możliwością odprowadzania nieoczyszczonych wód opadowych do odbiornika.

4.2. Rozbudowa istniejącego ciągu oczyszczania

4.2.1. Rozwiązanie technologiczne oczyszczania ścieków

Zakłada się częściowe wykorzystanie istniejących obiektów i rozbudowę w oparciu o stosowaną dotąd na oczyszczalni technologię reaktorów sekwencyjnych (SBR).

Prace budowlane będą prowadzone w taki sposób, aby zagwarantować ciągłość pracy istniejącego obiektu. Ingerencja w jakiegokolwiek istniejące obiekty, urządzenia, czy infrastrukturę techniczną będzie krótkotrwała i będzie odbywała się przy normalnej pracy oczyszczalni. Zakres prac modernizacyjnych przy istniejących obiektach przedstawiono poniżej:

- 1) Stacja zlewca ścieków dowożonych – obiekt istniejący, przewiduje się zmianę lokalizacji stacji.
- 2) Krata koszowa – zakłada się likwidację obiektu.
- 3) Komora pomiarowa – zakłada się likwidację obiektu;
- 4) Pompownia ścieków – obiekt istniejący, w którym planuje się modernizację instalacji pomp, wraz z powiększeniem retencji ścieków.
- 5) Reaktor biologiczny – obiekt istniejący, podlegający modernizacji.
- 6) Pomieszczenie dmuchaw – obiekt istniejący, podlegający modernizacji.
- 7) Staw stabilizacyjny – obiekt istniejący, podlegający modernizacji.
- 8) Poletka odwadniająca osadu – obiekt istniejący, zakłada się likwidację obiektu.
- 9) Rurociągi i przewody kablowe międzyobiektywne – obiekty podlegające przebudowie tylko w zakresie niezbędnym do zapewnienia przepustowości oczyszczalni po rozbudowie oraz do zapewnienia doprowadzenia ścieków do nowego ciągu technologicznego.
- 10) Place, ulice – podlegają rozbudowie w zakresie niezbędnym do zapewnienia dostępu do bieżącej obsługi oczyszczalni i stacji zlewczej.
- 11) Ogrodzenie – podlega rozbudowie o płot oddzielający oczyszczalnię od placu dojazdowego do stacji zlewczej.
- 12) Oświetlenie - istniejące, podlega przebudowie na nowy układ.
- 13) Tereny zielone – w wyniku rozbudowy oczyszczalni powierzchnia terenów zielonych zmniejszy się, projekt nie zakłada wycinki istniejącego drzewostanu.

Obiekty projektowane:

- 1) Siotpiaskownik – obiekt nowy, zabudowa w podziemnej otwartej komorze z wiatą.
- 2) Reaktor biologiczny nr 2 – obiekt nowy.
- 3) Komora retencji i stabilizacji osadu
- 4) Stanowisko odwadniania osadu
- 5) Agregat prądotwórczy – stanowisko pod wolno stojący agregat z wiatą.

Układ technologiczny

Ze względu na istniejący pojedynczy ciąg oczyszczania, bez rezerwy na wypadek awarii, zakłada się konieczność rozbudowy oczyszczalni o nowy niezależny blok biologiczny. Ścieki surowe dopływać będą grawitacyjnie do istniejącej przepompowni ścieków surowych, poprzedzonej nową instalacją siotpiaskownika. Urządzenie to wyposażone będzie sito, na którym cedzona zawiesina gruba, a także

piaskownik oddzielający ze ścieków piasek. W ten sposób ścieki zostaną skutecznie oczyszczone mechanicznie przed dopływem do pompowni. Przez sitopiaskownik przepływać będą również ścieki ze stacji zlewnej. W przypadku awarii w/w urządzenia, instalacja wyposażona jest w obejście części mechanicznej.

Dalej ścieki tłoczone są do części biologicznej do pracujących cyklicznie 2 reaktorów porcjowych. Nowy reaktor zaprojektowano o identycznych gabarytach, co zapewnia, iż napełniane naprzemiennie komory będą równomiernie obciążone ładunkiem zanieczyszczeń.

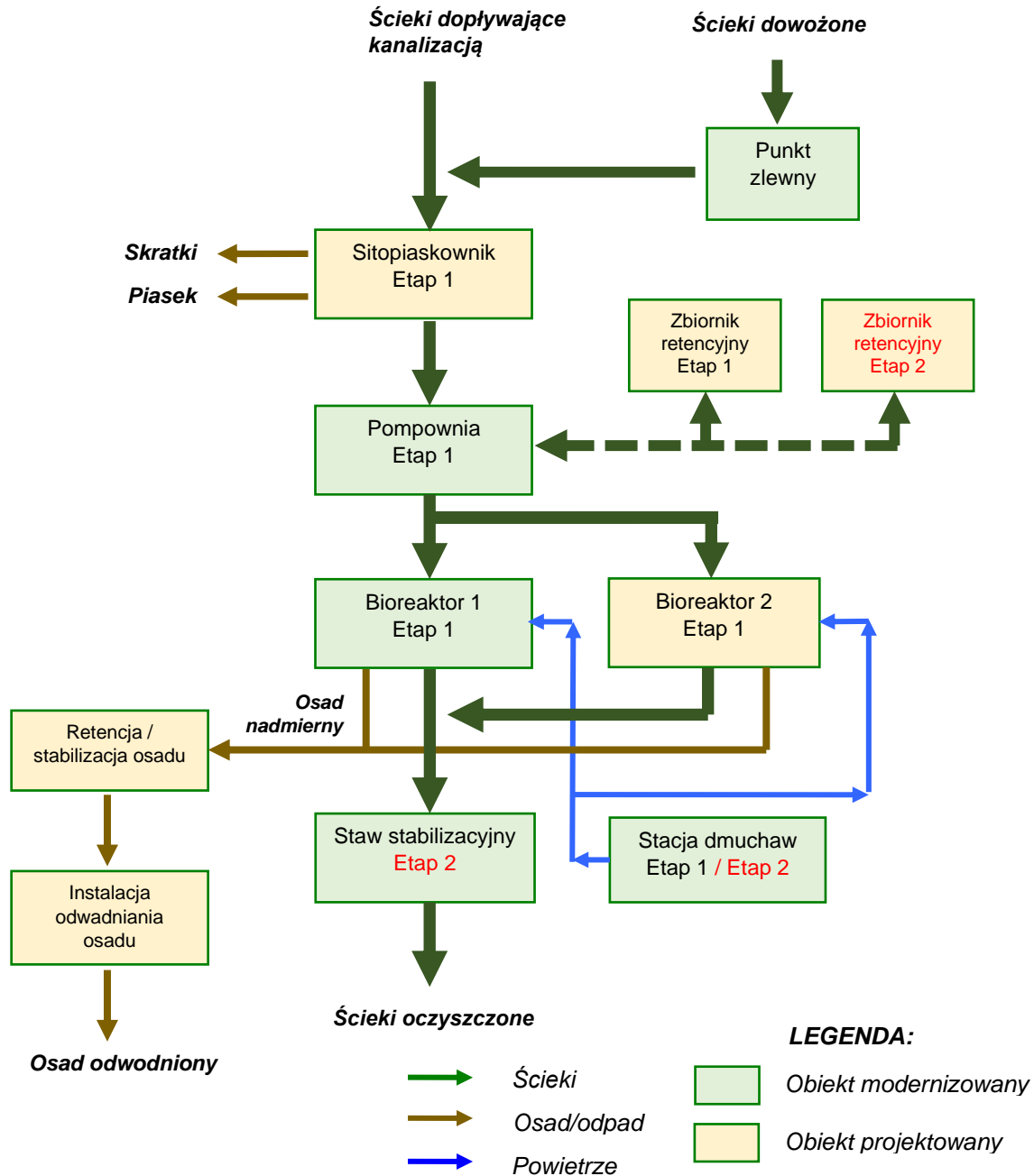
Reaktor biologiczny pracuje w cyklach, czasie których następują kolejne fazy procesu:

- napełnianie ściekami – z jednoczesnym mieszaniem,
- napowietrzanie z mieszaniem (realizowane naprzemiennie),
- sedymentacja osadu,
- dekantacja ścieków oczyszczonych.
- faza przestoju – oczekiwania na rozpoczęcie kolejnego cyklu.

W zbiorniku realizowane są procesy tlenowego oczyszczania z oddzieleniem zawiesiny:

- rozkład zanieczyszczeń organicznych,
- utlenianie azotu amonowego i organicznego w procesie nitryfikacji,
- osadnik końcowy.

Oczyszczone ścieki po fazie sedymentacji są odprowadzane poprzez dekanter do kolektora odpływowego i dalej do istniejącego stawu stabilizującego, który wyrównuje odpływ ścieków w ciągu doby oraz poprawia parametry jakościowe oczyszczanych ścieków. Na odpływie ze stawu do odbiornika zlokalizowano pomiar ścieków oczyszczonych.



Rysunek 17. Schemat technologiczny modernizowanego układu oczyszczalni ścieków

Osad nadmierny oddzielony od ścieków w komorze SBR będzie dalej zagospodarowany. Przeanalizowano 2 warianty rozwiązań gospodarki osadowej:

- gromadzenie osadu w zbiorniku retencyjnym, pełniącym jednocześnie rolę otwartej komory fermentacyjnej i okresowe odwodnienie osadu na instalacji mobilnej.
- odprowadzanie osadu do komory stabilizacji tlenowej i bieżące odwadnianie na stałej instalacji odwadniania osadów.

Osad w każdym z wariantów przeróbki osadów, będzie po odwodnieniu wywożony do zagospodarowania. Istnieje możliwość magazynowania osadu w przypadku braku możliwości odbioru na placu magazynowym.

4.2.2. Parametry procesowe i obiekty ciągu oczyszczania ścieków

Obliczenia podstawowych parametrów komory bioreaktora zapewniającego procesy rozkładu zanieczyszczeń organicznych, nitryfikacji, denitryfikacji oraz tlenowej stabilizacji osadu wg ATVA131P i ATV-M210.

1) Instalacja mechanicznego oczyszczanie ścieków (obiekt nowy)

Ścieki dopływające siecią kanalizacyjną będą trafiać na sitopiaskownik. Aby zapewnić grawitacyjny przepływ zakłada się lokalizację instalacji w przegłębionej komorze przykrytej wiatą. Dobiera się urządzenie na maksymalną docelową wydajność oczyszczalni.

Planowane zagłębienie sitopiaskownika umożliwi również grawitacyjny napływ ścieków ze stacji zlewczej. Dlatego też przewiduje się, że instalacja będzie oczyszczać mechanicznie całość ścieków.

Sitopiaskownik musi być wyposażony w bypass (wewnętrzny) umożliwiający nieprzerwany przepływ do pompowni, w przypadku awarii urządzeń lub większego chwilowego napływu ścieków.

Parametry hydrauliczne sitopiaskownika:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ▪ Wydajność nominalna urządzenia: | 20 l/s (72 m ³ /h) |
| ▪ Gęstość sita: | 3 mm |
| ▪ Długość urządzenia: | ~ 5 m |

2) Pompownia ścieków z rozbudową retencji na dopływie do oczyszczalni (zwiększenie retencji istniejącej pompowni)

Istniejący zbiornik podziemny o średnicy 6m i głębokości czynnej ok. 31 m³, zostanie zmodernizowany poprzez wykorzystanie całości głębokości czynnej i piętrzenie do poziomu ok. 1,8m. W ten sposób pojemność retencyjna wzrośnie do ok. 50 m³.

Zapotrzebowanie pojemności retencyjnej wynika z konieczności zatrzymania maksymalnego napływu godzinowego przez czas min. 4h. Czas ten odpowiada czasowi między napełnianiem projektowanych reaktorów SBR.

- | | |
|---|------------------------|
| ▪ Maksymalny prognozowy napływ godzinowy (Etap II): | 37,3 m ³ /h |
| ▪ Wymagana pojemność retencji (czas retencji = 4h): | 149,3 m ³ |
| ▪ Projektowana pojemność retencyjna: | ~ 150 m ³ |
| - w tym: | |
| ▪ Istniejący zbiornik: | 50 m ³ |
| ▪ Dodatkowy projektowany dodatkowy zbiornik retencyjny: | 100 m ³ |

Układ retencji umożliwi zatrzymanie ścieków odpowiednio na czas:

- | | |
|--|--------|
| ▪ w etapie I (1150 RLM): | |
| ○ dla $Q_{hmax+inf} = 14,2 \text{ m}^3/\text{h}$ – czas zatrzymania: | 10,5 h |
| ○ dla $Q_{h\text{sr}+inf} = 10,2 \text{ m}^3/\text{h}$ – czas zatrzymania: | 14,7 h |
| ▪ w etapie II (2100 RLM): | |
| ○ dla $Q_{hmax+inf} = 37,3 \text{ m}^3/\text{h}$ – czas zatrzymania: | 4,0 h |
| ○ dla $Q_{h\text{sr}+inf} = 15,4 \text{ m}^3/\text{h}$ – czas zatrzymania: | 9,8 h |

W ramach modernizacji zakłada się wymianę zestawu pompo. Istniejący układ wyposażony jest w jednostki zapewniające każda 100% wydajności. Ze względu na stan urządzeń oraz brak wyposażenia w zestaw prowadnic do ich ewakuacji, wymaga się zabudowy nowych zestawów z systemami sprzęgającymi oraz wyciągarką ręczną (żurawik). W I etapie pompy będą nadal pracować w systemie

1+R, docelowo zainstalowana zostanie trzecia jednostka zapewniająca obsługę 100% docelowego napływu w II etapie (w układzie 2+R).

Wymagane parametry pracy pomp:

- I etap:
 - Wysokość podnoszenia dla 1 pracującej pompy: 12-15 m H₂O
 - Wydajność 1 pracującej pompy: 50-60 m³/h
- II etap:
 - Wysokość podnoszenia dla 2 pracujących pomp: 14-17 m H₂O
 - Wydajność 2 pracujących pomp: ~ 100 m³/h

Zakłada się zastosowanie jednostek z wirnikiem zamkniętym o dużo wyższej sprawności (~ min. 70% w punkcie pracy). Powoduje to, iż dla tej samej mocy pomp (4 kW) uzyskuje się znacznie wyższą wydajność jednostek.

Zbiornik retencyjny pełnić będzie również kubaturę uśredniającą dla zrzutu ścieków dowożonych, powodując znaczące wyrównanie składu ścieków w ciągu doby oraz zabezpieczenie przed uderzeniowym zrzutem ładunku zanieczyszczeń w przypadku kumulacji dowozu ścieków w ciągu dnia.

Dodatkowy zbiornik zostaną wykonany jako podziemny rurowy, połączony hydraulicznie z istniejącą komorą pompowni. W ten sposób możliwe jest zwiększenie pojemności bez konieczności zabudowy dodatkowej pompowni ścieków.

W celu optymalizacji kosztów modernizacji oczyszczalni zakłada się etapowanie powiększania pojemności retencyjnej:

- w etapie I (1150 RLM): 50 m³
- w etapie II (2100 RLM): 50 m³

Układ zostanie zrealizowany jako bateria 2 zbiorników połączonych wspólnym rurociągiem z istniejącą komorą pompowni.

3) Komory biologicznego oczyszczania ścieków (rozbudowa istniejącego układu)

Istniejący system oczyszczania opiera się na 1 ciągu oczyszczania. W przypadku awarii nie ma możliwości zachowania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków. Ze względów funkcjonalnych zakłada się konieczność wykonania drugiej linii oczyszczania ścieków.

Wymagania w zakresie oczyszczania ścieków narzucają konieczność usuwania zanieczyszczeń organicznych oraz zawiesiny. Ze względu na wielkość oczyszczalni, nie jest konieczne usuwanie ze ścieków azotu i fosforu. Technologicznie proces będzie nastawiony na usuwanie węgla organicznego oraz przekształcenie amoniaku (azotu amonowego) do postaci utlenionej – tj. nityfikację do azotu azotanowego.

Dane wyjściowe do wymiarowania oczyszczalni:

- Liczba reaktorów: 2 szt.
- Czas trwania cyklu oczyszczania: 8 h
- Liczba cykli dla każdego reaktora: 3
- Przesunięcie czasowe pomiędzy cyklami w reaktorach: 4h

Obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń:

- Etap I:
 - Równoważna liczba mieszkańców: 1150 RLM
 - Ładunek z uwzględnieniem zawracania odcieku: 75,9 kg/d

- Etap II:
 - Równoważna liczba mieszkańców: 2100 RLM
 - Ładunek z uwzględnieniem zawracania odcieku: 138,6 kg/d

Minimalny wiek osadu zapewniający prowadzenie nitryfikacji:

- Etap I:
 - Okres zimowy – temperatura 10°C.: 10 dni
 - Pozostała część roku – temperatura >12°C.: : 8 dni
- Etap II:
 - Okres zimowy – temperatura 10°C.: 10 dni
 - Pozostała część roku – temperatura >12°C.: : 8 dni

Stężenie osadu czynnego dla utrzymania minimalnego wieku osadu:

- Etap I:
 - Stężenie osadu czynnego dla WO = 8-10d: 2,5-3 kg/m³
- Etap II:
 - Stężenie osadu czynnego dla WO = 8-10d: 3,4-4,1 kg/m³

Podane parametry wskazują, iż dopiero w 2 etapie nastąpi pełne dociążenie części biologicznej. Mniejsze stężenie osadu w pierwszej fazie użytkowania komór będzie umożliwiać większą regulację procesu i możliwość dostosowania do zmiennych warunków pracy.

W I etapie, kiedy dwa równoległe pracujące reaktory będą niedociążone ładunkiem zanieczyszczeń, możliwe jest również podwyższenie wieku osadu (do 14-16 dni) i prowadzenie procesu denitryfikacji, z usuwaniem azotu ze ścieków w postaci gazowej. Efekt ten uzyskuje się zwiększając odpowiednio stężenie osadu w komorze. Praca reaktora osadu czynnego jest dość elastyczna i można ją regulować w zakresie 2,5-5,0 kg/m³, zależnie od obciążenia oczyszczalni i warunków procesu (np. temp. ścieków).

Parametry procesu dla uzyskania efektu denitryfikacji:

- Etap I:
 - RLM = 1150
 - Wymagany wiek osadu: 14-16 dni
 - Stężenie osadu czynnego: 3,4-3,5 kg/m³
- Etap II:
 - Prowadzenie denitryfikacji możliwe jedynie w przypadku realizacji kanalizacji w Kościeliskach i zmniejszenia oczyszczalni w Sternalicach do RLM = 1600;
 - Wymagany wiek osadu: 14-16 dni
 - Stężenie osadu czynnego: 4,7-5,0 kg/m³

Pojemność komór bioreaktora ze względu na wymagania procesu biologicznego:

- Średnica komory: 6 m
- Wysokość napełnienia: 9 m
- Pojemność 1 komory: ~ 254,5 m³
- Liczba komór: 2
- Pojemność całkowita – 2 komory: ~ 509 m³

Wymagana pojemność komór ze względu hydrauliczne obciążenie maksymalnym dopływem ścieków $Q_{hmax+inf}$ i konieczność zachowania po sedymentacji osadu warstwy klarownych ścieków nad warstwą osadu (górna warstwa ścieków, o wysokości min. 10% napełnienia):

- Etap I: min. 127 m³
- Etap II: min. 498 m³

Wymagana objętość jest mniejsza od pojemności zbiorników, zatem warunek hydrauliczny jest spełniony.

Fazy pracy bioreaktora:

- | | |
|---------------------------|--|
| ▪ Czas cyklu – całość: | 8 h |
| ▪ Czas napełniania | 1-1,5 h |
| ▪ Czas fazy beztlenowej | 0 – brak konieczności usuwania fosforu |
| ▪ Czas sedimentacji | 1 h |
| ▪ Czas dekantacji | 0,5-1 h |
| ▪ Czas przestoju | zależnie od wielkości dopływu ścieków |
| ▪ Efektywny czas reakcji: | 4,5-6,5 h |

W celu efektywnego wykorzystania pojemności reaktora i czasu trwania cyklu, zakłada się możliwość nałożenia faz cyklu, np.:

- napełnianie + równoczesne napowietrzanie,
- sedimentacja + równoczesna dekantacja.

Parametry te mogą być ustawione na sztywno w bezpiecznym zakresie lub podlegają regulacji przez technologa, umożliwiając optymalizację wydajności oczyszczalni i zużycia energii.

Dopływ ścieków dla cyklu oczyszczania (przepływ maksymalny $Q_{hmax+inf}$) – wielkość doprowadzanej porcji ścieków (zgromadzonej przez 4h):

- | | |
|------------|----------------------|
| ▪ Etap I: | ~ 57 m ³ |
| ▪ Etap II: | ~ 149 m ³ |

4) Instalacja sprężonego powietrza do procesu oczyszczania ścieków

Zgodnie z wytycznymi ATV-A 131P zapotrzebowanie tlenu określa się dla niekorzystnych warunków letnich ($WO=10$, $T=20^{\circ}C$) – tj. 1,18 kg O₂ / kg BZT₅.

Maksymalne obliczeniowe godzinowe zużycie tlenu dla utlenienia związków węgla i nityfikacji wynosić będzie:

- | | |
|------------|----------------------------|
| ▪ Etap I: | ~ 10,7 kgO ₂ /h |
| ▪ Etap II: | ~ 21,7 kgO ₂ /h |

Zapotrzebowanie powietrza określa się dalej uwzględniając stopień wykorzystania tlenu (sprawności natleniania) dyfuzorów, wskaźnik transferu woda/ścieki, głębokość na jakiej wprowadza się ścieki.

Założono wartości:

- | | |
|--|---|
| ▪ wsp. wykorzystania tlenu - dyfuzor membranowy: | 15 gO ₂ /m ³ /m gł. |
| ▪ wsp. transferu tlenu woda / ścieki: | 0,75 |
| ▪ głębokość wprowadzania tlenu: | 5,5-6 m |

Wymagane zapotrzebowanie godzinowe powietrza wynosić będzie:

- | | |
|------------|---|
| ▪ Etap I: | 172 m ³ /h = 2,9 m ³ /min |
| ▪ Etap II: | 350 m ³ /h = 5,8 m ³ /min |

Przyjęto 2 dmuchawy o wydajności 198 m³/h. Zakłada się, że w pierwszym etapie będzie pracować jedna dmuchawa, a druga będzie rezerwą. Natomiast docelowo zainstalowane będą 3 dmuchawy w układzie 2+R.

W celu ograniczenia wielkości mocy dmuchaw oraz parametrów pracy – przyjęto odpowiednio płytszą zabudowę dyfuzorów na gł. ok. 6m. W takim przypadku dmuchawa wymaga sprężu do 0,8 bar. Obniża to moc pojedynczej dmuchawy do ok. 7,5 kW.

Zakłada się, że natlenienie osadu zgromadzonego na dnie reaktora (poniżej rusztów napowietrzających) będzie realizowane poprzez wymuszenie mieszania zawartości zbiornika za pomocą turbiny mieszająco-napowietrzającej, w formie pompy posadowionej na poziomie dna zbiornika.

Projektowane dmuchawy zmieszczą się w istniejącym pomieszczeniu dmuchaw.

5) Odprowadzanie ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone będą w fazie dekantacji odprowadzane grawitacyjnie z każdego z reaktorów do istniejącego stawu stabilizującego. Ze względu na znaczną objętość zrzucanych porcjowo ścieków oczyszczonych (dla Q_{hmax} : etap I - 57 m³, etap II - 149 m³) - wymaga się pozostawienia zbiornika retencyjnego, jaką pełni naturalny staw stabilizacyjny. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie równomiernego grawitacyjnego odpływu ścieków do odbiornika.

4.2.3. Parametry i obiekty procesowe ciągu przeróbki osadów ściekowych

W wyniku modernizacji przewiduje się wykonanie nowego układu przeróbki osadów. Z uwagi na stałą eksploatację oczyszczalni i naturalne jej zużycie, rekomenduje się całkowitą likwidację i demontaż istniejącego ciągu przeróbki osadów.

Na etapie koncepcji rozważa się 2 metody zagospodarowania osadu nadmiernego:

- Wariant A - gromadzenie osadu w zbiorniku retencyjnym (fermentacja niskotemperaturowa) oraz okresowe odwadnianie mobilną instalacją odwadniania (co 4-6 miesięcy);
- Wariant B - stabilizacja tlenowa osadu i bieżące odwadnianie w stacji odwadniania osadu.

Bilans osadów do przeróbki:

Osad nadmierny (tylko usuwanie węgla organicznego):

- | | |
|---|------------|
| ▪ Etap I (RLM = 1150, WO=8, US=1,17 kg os. /kg BZT): | 88,8 kg/d |
| ▪ Etap II (RLM = 2100, WO=8, US=1,17 kg os. /kg BZT): | 162,2 kg/d |

Dodatkowy osad dowożony przydomowych oczyszczalni ścieków:

- | | |
|---|-----------|
| ▪ Etap I (850 RLM, US=0,50 kg os. /kg BZT): | 25,5 kg/d |
| ▪ Etap II (1000 RLM, US=0,50 kg os. /kg BZT): | 30,0 kg/d |

Całkowita dobową produkcja osadu:

- | | |
|------------|------------|
| ▪ Etap I: | 114,3 kg/d |
| ▪ Etap II: | 192,2 kg/d |

Objętość osadu surowego (założono SM=0,75%):

- | | |
|------------|------------------------|
| ▪ Etap I: | 15,2 m ³ /d |
| ▪ Etap II: | 25,6 m ³ /d |

Wariant przeróbki osadów A - Stabilizacja beztlenowa osadu i gromadzenie w zbiorniku retencyjnym

Zakłada się napełnianie zbiornika osadem i dekantację wody nadosadowej, z jej zrzutem do ciągu oczyszczania. Przyjęto możliwy średni stopień zagęszczenia osadu na poziomie 5% sm os. (w odniesieniu do osadu surowego). Do tej zawartości suchej masy osad jest nadal płynny.

Tabela 12. Parametry procesu stabilizacji beztlenowej – retencja w zbiorniku

Parametr	Etap I 1150 RLM	Etap II 2100RLM	Jedn.
Retencja w zbiorniku			
Ładunek osadu – suma dobową	114,3	192,2	kg sm/d
Zawartość suchej masy - osad surowy	0,75	0,75	%
Objętość osadu surowego - dobowo	15,2	25,6	m ³ /d
Zawartość sm w komorze w odniesieniu do osadu surowego	5,0	5,0	%
Objętość osadu zagęszczonego - dobowo	2,3	3,8	m ³ /d
Redukcja masy osadu podczas fermentacji	~ 20	~ 20	% sm
Ładunek po ustabilizowaniu	91,4	153,7	kg sm/d
Zawartość suchej masy - osad po stabilizacji	4,0	4,0	%
Objętość osadu ustabilizowanego – dobowo	2,3	3,8	m ³ /d
Objętość osadu - 3mies.	209	351	m ³ / 3 mies.
Objętość osady - 6 mies.	417	701	m ³ / pół roku
Średnica	17,6	17,6	m
Napełnienie	3,5	3,5	m
Pojemność - 1 zbiornik	851	851	m ³
Odwadnianie na instalacji mobilnej			
Zawartość suchej masy - osad po odwodnieniu	20	20	%
Objętość osadu odwodnionego - dobowo	0,46	0,77	m ³ /d
Objętość osadu odwodnionego - miesiąc	13,7	23,1	m ³ / mies.
Objętość osadu odwodnionego - 6 mies.	83,4	140,3	m ³ / pół roku

Zbiornik do stabilizacji i gromadzenia osadu wykonany będzie z cylindrycznego prefabrykatu betonowego łączonego z elementami betonowymi (zbiornik sprężany), stosowanego do fermentacji biomasy w biogazowniach o pojemności ~ 850m³. Zbiornik posiada dedykowane zadanie w postaci elastycznej powłoki.

Wariant przeróbki osadów B - Stabilizacja tlenowa osadu i bieżące odwadnianie osadu

Zakłada się bieżący odbiór osadu do zbiornika stabilizacji tlenowej, z dogęszczeniem i dekantacją wody nadosadowej, z jej zrzutem do ciągu oczyszczania. Przyjęto możliwy średni stopień zagęszczenia osadu na poziomie 3% sm os. (w odniesieniu do osadu surowego). Osad ustabilizowany jest codziennie odwadniany na stałej instalacji odwadniania w budynku.

Tabela 13. Parametry procesu stabilizacji tlenowej z odwadnianiem na instalacji własnej

Parametr	Etap I 1150 RLM	Etap II 2100RLM	Jedn.
Retencja w zbiorniku			
Ładunek osadu – suma dobową	114,3	192,2	kg sm/d
Zawartość suchej masy - osad surowy	3	3	%
Objętość osadu surowego - dobowo	3,8	6,4	m ³ /d
Czas stabilizacji	25	15	d
Pojemność KST	95,3	96,1	m ³
Stężenie początkowe osadu w KST	30	30	kg/m ³
Udział części organicznych	70	70	%

Parametr	Etap I 1150 RLM	Etap II 2100RLM	Jedn.
Ubytek masy organicznej osadu	30	30	%
Ładunek osadu - po stabilizacji	90,3	151,8	kg/d
Zapotrzebowanie tlenu dla KST	34,1	57,3	kgO ₂ /d
Godzinowe zapotrzebowanie tlenu	1,4	2,4	kgO ₂ /h
Zapotrzebowanie powietrza	101,4	170,5	m ³ /h
	1,7	2,8	m ³ /min
Zbiornik osadu			
Średnica	6	6	m
Napełnienie	3,2	3,2	m
Pojemność	100	100	m ³
Odwadnianie na instalacji stałej			
Zawartość suchej masy - osad po odwodnieniu	18	18	%
Objętość osadu odwodnionego - dobowo	0,50	0,84	m ³ /d
Objętość osadu odwodnionego - miesiąc	15,0	25,3	m ³ / mies.
Objętość osadu odwodnionego - 6 mies.	91,6	153,9	m ³ / pół roku

Do stabilizacji tlenowej przyjęto 1 dmuchawę - identyczną jednostkę, jak w przypadku napowietrzania bioreaktora. Ogranicza to koszty eksploatacji urządzenia.

Zbiornik do stabilizacji tlenowej wykonany będzie z cylindrycznego prefabrykatu betonowego o pojemności ok. 100m³.

4.2.4. Minimalne wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań technologicznych do opracowania projektu technicznego

Urządzenia technologiczne

1) Sitopiaskownik

Sitopiaskownik jest urządzeniem przeznaczonym do wielofunkcyjnego mechanicznego oczyszczania ścieków komunalnych. Konstrukcja urządzenia musi zapewniać skuteczną separację zarówno skrątek, jak i części mineralnych (piasku).

- Prowadzenia procesów mechanicznego oczyszczania ścieków w jednym urządzeniu;
- Wydajność urządzenia musi zapewnić zapas przepustowości min. 20%;
- Odwodnienie skrątek w zakresie 20%÷60%;
- Perforacja sita (otwór okrągły) 3 mm;
- System pływania perforacji;
- Rodzaj przenośników ślimakowych wałowe (stal nierdzewna);
- Sito skośne – wyposażone w:
 - skośny wałowy przenośnik ślimakowy ze stali nierdzewnej z przeciwwstęgą,
 - układ automatycznego czyszczenia perforacji,
 - blok prasujący – odwadniający do skrątek z automatycznym systemem przepłukiwania skrątek ściekami,
 - oczyszczonymi/wodą technologiczną.
- Piaskownik podłużny ze ślimakowym transporterem piasku,
- o ślimakowy separator piasku ze stali nierdzewnej,
- Stopień usuwania piasku - 90÷95% dla ziaren >0,2mm,
- Niezbędne wyposażenie zapewniające bezawaryjną pracę:
 - sonda napływu ścieków,
 - rynny zrzutowe,
 - przelew awaryjny,

- urządzenie odpowiednio zabezpieczone i przygotowane do pracy na wolnym powietrzu, wyposażone w ocieplenie system ogrzewania w warunkach zimowych,
- Przenośniki wałowe, wyposażone w przeciwwstęgi zabezpieczające motoreduktory.
- Wszystkie przenośniki wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301.
- Wymaga się hermetyzacji procesu usuwania zanieczyszczeń stałych.
- Powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie
- Automatyka i sterowanie urządzeniem:
 - komplet elektrozaworów sterowalnych przy systemach płuczących sitopiaskownika,
 - o w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia, dzięki dostawie modułu wraz z szafą zasilająco-sterowniczą
 - wyposażoną w programowalny sterownik i panel operatorski;

2) Dmuchawy

Dmuchawy dostarczone kompletne gotowe do podłączenia elektrycznego i połączenia z rurociągiem tłocznym przy pomocy mufy elastycznej.

- Agregat składa się z części, montowanych w całość w zakładzie:
 - Agregat dmuchawy rotacyjnej z trójskrzydłowymi rotorami wyposażony w kanały redukujące pulsacje tłoczenia.
 - Odporna na skręcanie rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia, bez materiałów absorbujących.
 - Przegubowa platforma silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe.
 - Elastyczne łapy antywibracyjne, przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym.
 - Tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem.
 - Mufa elastyczna DN 50 / Ø 60,3 mm, na tłoczeniu.
 - Napęd pasowy.
- Parametry pracy:
 - Moc dmuchawy: 7,5 kW
 - Przepływ objętościowy min. 3,2 m³/min
 - Klasa ochrony: IP 55, 400 V, 50 Hz
 - Spręż: 800 mbar
- Obudowa dźwiękochłonna z blachy stalowej ocynkowanej z tacą olejową. Powłoka lakiernicza nanoszona proszkowo.
- Budowa segmentowa z wykładziną wewnętrzną, wentylowanie mechanicznie wentylator napędzany z wału dmuchawy, bez dodatkowego wentylatora elektrycznego.
- Obudowa do ustawienia kilku agregatów obok siebie, ściana w ścianę.
- Przystosowana do transportu wózkiem widłowym.
- Obudowa dźwiękochłonna do ustawienia wewnątrz.
- Wyposażenie dodatkowe obudowy:
 - Manometr 63 Ø mm z przyłączami.
 - Wskaźnik zanieczyszczenia filtra.

3) System napowietrzania

Granicą dostawy rusztów napowietrzających w reaktorze biologicznym oraz komorze tlenowej stabilizacji osadu jest luźny kołnierz na pionie zasilającym na wysokości lustra ścieków.

- Przewód zasilający sprężonego powietrza – rura stalowa. Przyłącze do rusztu otwierane ręcznie za pomocą zaworu kulowego/przespustnicy ze stali nierdzewnej na odejściu z głównego przewodu zasilającego.

- Ruszt umieszczony na dnie. Konstrukcja z systemem przewodnic umożliwiającym prawidłowe opuszczenie i umiejscowienie baterii.
- Niedopuszczalne jest zastosowanie giętkich połączeń rurowych pomiędzy głównym powietrznym przewodem zasilającym a bateriami;
- Konstrukcja rusztów stacjonarnych do wysokości lustra ścieków zostanie wykonana z rur i kształtek z wysokoudarowego PVC-U. System zamocowań rusztów, w tym elementy połączeniowe i kotwiące zostanie wykonany ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301 (AISI 304).
- Każdy ruszt zostanie wyposażony w instalację odwadniającą zakończoną zaworem kulowym ze stali nierdzewnej.

4) Pompy

Pompy zatapialne

Zastosowane pompy muszą odpowiadać wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych, według PN-ISO-9905. Pod pojęciem pompy rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się z agregatu pompowego zespolonego z silnikiem elektrycznym wraz z kompletem przewodnic rurowych, zamocowań i z kolaniem ze stopką. Podstawowe wymagania dla pomp są następujące:

- Pompa napędzana klatkowym silnikiem trójfazowym, sprawność pomp powyżej 60%;
- Zasilanie poprzez przemienniki częstotliwości, z charakterystyką pomp, umożliwiającą regulację wydajności w szerokim zakresie (min. 50 %).
- Pompy muszą być przystosowane do przetłaczania ścieków z zawartością ciał stałych oraz osadów ściekowych.
- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - Układ sygnalizujący zawilgocenie;
 - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika;
 - Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- W pompie musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316).
- Pompy muszą być demontowalne, natomiast kolana ze stopką i przewodnice rurowe (min. stal nierdzewna) muszą być zamontowane na stałe w zbiorniku.
- Górna część przewodnic musi umożliwiać bezpieczną manipulację obsługi.
- Pompy będą wciągane/opuszczane za pomocą wciągacza ręcznego.
- Pompy muszą posiadać uchwyt sprzęgający pozwalający na przyłączenie odłączalnej pompy z trwale zamocowanym do dna kolaniem ze stopką.
- Pompy i ich silniki muszą zostać wyważone dynamicznie.
- Kabel elektryczny zasilający silnik pompy musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwić podłączenie silnika pompy do skrzynki zasilającej elektrycznej.
- Wszystkie elementy składowe układów pompowych (agregat pompowy, silnik, przewodnice rurowe, zamocowania, kolano ze stopką, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą epoksydową.
- Pompy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy.

Pompy rotacyjne

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna.
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe.
- Tłoki o geometrii śrubowej.
- Bezobslugowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą.
- Niewrażliwość na pracę "na sucho".
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych.
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej.
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.).
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych.

Pompy rotacyjne muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 1 bara powyżej obliczeniowego ciśnienia pracy.

5) Mieszadła zatapialne

- Urządzenia w wersji zatapialnej przeznaczone do agresywnego środowiska:
 - mieszania ścieków w komorach biologicznych oczyszczalni ścieków,
 - wspomagania urządzeń natleniająco-mieszających w przypadkach zbyt słabej hydrauliki w komorze,
 - homogenizacji i stabilizacji osadów ściekowych
- Mieszadła zbudowane są na bazie trójfazowego asynchronicznego silnika elektrycznego w wykonaniu zatapialnym; na wale mieszadła osadzony jest wirnik śmigłowy.
- Elementy zewnętrzne mieszadła, wirnik śmigłowy, wyposażenie dodatkowe (nasadka kątowna, pierścień opływowy) oraz wszystkie elementy złączne, wykonane są ze stali nierdzewnej.
- Kąt natarcia krawędzi natarcia łopatek wirnika śmigłowego zapewnia jego samooczyszczanie podczas pracy.
- Od strony wirnika śmigłowego wał silnika zabezpieczony jest dwustopniowym uszczelnieniem czołowym z komorą olejową pośrednią (komora buforowa).
- Mieszadło wyposażone w czujniki sygnalizujące i wyłączające mieszadło w przypadku wykrycia:
 - wody w komorze olejowej.
 - wody lub wilgoci w komorze silnika .
 - przegrzania (termistory wbudowane w uzwojenia silnika).
- Wykonanie materiałowe mieszadła zapewniające podwyższoną odporność korozyjną i chemiczną. Wszystkie elementy zewnętrzne, mające bezpośredni styk ze ściekami są wykonane ze stali nierdzewnej. Odporność korozyjna i chemiczna jak stali nierdzewnej w gatunku AISI 316/316L do zastosowań w szczególnie wymagających warunkach.
- Wykonanie mocowania do prowadnicy w pozycji umożliwia nachylenie mieszadła o kąt do 20°.

6) Mieszadło turbinowe - napowietrzające

Aerator zatapialny z wirnikiem i kierownicami zapewniającymi intensywne mieszanie promieniowe i napowietrzanie:

- Aerator przeznaczony do pracy w ściekach i osadach ściekowych.
- Turbina zatapialna z silnikiem 4kW/400V, IP68, 1450 obr./min.; rozruch bezpośredni.
- Zatapialny aerator wyposażony jest w silnik i wirnik mieszający. Wirnik aeratora jest osadzony bezpośrednio na wale silnika.

- Powietrze jest zasysane automatycznie przez króciec wlotowy DN50. Ze względu na zagłębienie turbiny – napowietrzanie wspomagane jest sprężonym powietrzem ze stacji dmuchaw. Od spodu turbiny zasysany jest osad do wirnika i mieszany jest intensywnie z powietrzem. Powstała mieszanina wodno-powietrzna wypływa promieniowo z dużą prędkością na zewnątrz przez kanały przewodnicy.
- Liczba wylotów kierownic – min. 6 szt.; Zasięg strumienia głównego min. 3m;
- Aerator wyposażony jest w kosz wlotowy, na którym stoi pod własnym ciężarem bez mocowania na dnie. Urządzenie jest wyposażone w łańcuch ze stali nierdzewnej do wyciągania zestawu.
- Obsługa aeratora poprzez rozłączenie rurociągu sprężonego powietrza i wyciągnięcie wciągarką ręczną.
- Wykonanie: korpus, kierownica - żeliwo, wał agregatu - stal nierdzewna, wirnik – stal nierdzewna.
- Rurociąg sprężonego powietrza - Kolektor tłoczny zasilany sprężonym powietrzem – rurociąg PEHD PE100 ϕ 63. Rurociąg ma możliwość rozłączenia w celu wyciągnięcia aeratora ze zbiornika – złączka zaciskowa prosta ϕ 63, uszczelnienie EPDM.
- Komora musi być wyposażona w żuraw prosty, ręczny, udźwig do 250 kg; wykonanie stal k.o.

7) Dekanter

Dekanter jest urządzeniem służącym do odbioru ścieków oczyszczonych ze sklarowanej warstwy powierzchniowej ścieków w oczyszczalniach pracujących w systemie sekwencyjnym.

- Dekanter wyposażony w min. 1 pływak składający się z pływaka z króćcem spustowym rządu są montowane na pływakach pozwalających na pracę przy dowolnych wahanach poziomu ścieków.
- Średnica pływaka; 800mm
- Wydajność dekantera: min. $Q_{max} + 20\% = 180 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnica elastycznego przewodu zrzutowego: min. DN125
- Odbiór sklarowanej warstwy powierzchniowej ścieków odbywa się za pośrednictwem kolektora ssącego będącego integralną częścią pływaka dekantera.
- Otwór ssący kolektora znajduje się na stałej głębokości poniżej powierzchni ścieków.
- Powierzchnia otworu wlotowego kolektora musi zapewniać prędkości napływu na krawędź przelewu, zapobiegając zasysaniu płynących zanieczyszczeń powierzchniowych lub osadu czynnego.
- Uchwyt zaczepowy na górnej powierzchni pływaka służy do zamocowania linki żurawika podczas demontażu lub opuszczania dekantera do położenia roboczego za pomocą żurawika obsługowego. Dekanter powinien być na stałe podpięty do linki żurawika.
- Wymaga się ustalenie położenia dekantera w konkretnym miejscu na powierzchni zbiornika ze względu na ograniczenie oddziaływania elastycznego węża spustowego.
- Stabilizacja dekantera: rolkowy układ stabilizacji za pomocą przewodnic.
- Konstrukcja rolek układu stabilizacji oraz górnego mocowania rur przewodnicy pozwala na instalację i zdejmowanie zbieracza z rur przewodnicy bez wykonywania jakichkolwiek czynności demontażowych.
- Montaż i późniejszą obsługę dekantera należy wykonywać przy użyciu żurawia o udźwigu minimum 250 kg na wysięgu 1,2m.
- Urządzenie wyposażone w indukcyjne czujniki położenia krańcowego w układzie podnoszenia przelewu.
- Przewód spustowy musi zapewniać swobodę ruchu dekantera w pełnym zakresie roboczym.

- Wąż powinien być:
 - jak najkrótszy, ale umożliwiający prawidłowe ułożenie w całym zakresie pracy,
 - poprowadzony tak, aby obciążać dekanter tylko siłą pionową,
 - podłączony tak, aby nie powodować naprężeń i wyłamania w miejscach połączeń do króćców,
 - odporny na ciśnienie (podciśnienie dla węża) panujące na dnie zbiornika.
- Wężę spustowe do dekanterów, zwłaszcza o średnicy 100 mm i powyżej, powinny być wyposażone w zasuwę na wylocie.

8) Instalacja odwadniania na prasie taśmowej (Wariant przeróbki osadów z zabudowaną instalacją odwadniania)

Instalacja odwadniania zawiera wszystkie niezbędne w odwadnianiu etapy. Osad poddany procesowi mieszania z polielektrolitem i flokulacji we flokulatorze dynamicznym podawany jest na taśmę do strefy odwadniania, gdzie jest równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się regularnie naciskiem kolejnych płyt dociskowych usytuowanych naprzemiennie z grzebieniami rozgarniającymi. Dalej w strefie klinowej, jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną bębna filtracyjnego. Osłony boczne powinny zabezpieczać przed wyciskaniem osadu na boki w miarę wzrastającego ciśnienia. Osad odwadniany jest dalej w strefie podwyższonego ciśnienia, gdzie ściskany jest między taśmą ruchomą a okładziną cylindra filtracyjnego. Osad znajduje się tu pod działaniem dwóch sił: siły ściskania i siły ścinającej. Siła ścinająca powodowana jest przez ruch taśmy napędzanej silnikiem cylindra filtracyjnego. Taśma ruchoma przesuwana jest poprzez tarcie jej powierzchni o powierzchnię napędzanego cylindra filtracyjnego. Znajdujący się między tymi powierzchniami osad podlega działaniu znacznych sił tnących. Siły te odgrywają dużą rolę w wyciskaniu z osadu tzw. wody kapilarnej znajdującej się wewnątrz flokuł osadu.

Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenia pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz powoduje zatrzymanie w przypadkach awaryjnych.

Elementy wyposażenia instalacji odwadniania:

- prasa taśmowa,
- zespół przygotowania polielektrolitu,
- pompa polielektrolitu
- pompa osadu,
- sprężarka powietrza,
- podpora/rama prasy, wraz z obudową,
- przenośnik ślimakowy osadu
- szafa sterująca procesem odwadniania do zamontowania w pomieszczeniu sterowni.

Dodatkowe wymagania:

- całość konstrukcji wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304.
- zastosowanie taśmy bezstykowej tj. pozbawionej metalowych łączników.

Charakterystyka urządzeń:

- Prasa taśmowa NP06-AD z flokulatorem dynamicznym
 - Przepustowość max 5,0 m³/h
 - Regulacja prędkości taśmy falownikiem. Możliwość regulacji z panelu sterowania.
 - Taśma bezstykowa, poliestrowa, szerokość 0,6 m
 - Łożyska SKF

- System pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej
- Pneumatyczny naciąg taśmy
- Pompa płuczająca taśmę – $Q = 1-2,0 \text{ m}^3/\text{h}$, 4,5 bar
- Stal nierdzewna AISI 304
- Zespół przygotowania polielektrolitu
 - Zbiornik PE – 1000 l, z podziałką poziomą napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304.
 - Stacja wyposażona w czujnik poziomu suchobiegu.
- Śrubowa pompa polielektrolitu
 - Bezstopniowa regulacja przepływu $0,1 \div 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, obudowa żeliwna.
 - Regulacja wydajności za pomocą falownika, możliwość regulacji z panelu sterowania.
- Śrubowa pompa osadu
 - Bezstopniowa regulacja przepływu $1,5 \div 6 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydatek regulowany falownikiem, możliwość regulacji z panelu sterowania.
 - Obudowa żeliwna
 - Pompa wyposażona w czujnik temperatury statora- zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Sprężarka tłokowa bezolejowa
 - Pojemność zbiornika 24 l
- Przenośnik ślimakowy osadu
 - Długość i wysokość dostosowana do projektowanego sposobu odbioru osadu,
 - Stal nierdzewna AISI304
 - Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
 - Przenośnik ogrzewany kablem grzejnym
- Szafa sterująca procesem odwadniania do zamontowania w pomieszczeniu sterowni
 - Dla prawidłowego działania wymaga się zintegrowanego i w pełni automatycznego układu sterowania urządzenia.
 - Szafka do sterowania zdalnego wyposażona w panel dotykowy LCD. Szafka umożliwia sterowaniem procesem odwadniania z pomieszczenia sterowni.
- instalacja wody technologicznej – woda wodociągowa.

Armatura

Armatura została dobrana adekwatnie do warunków i potrzeb. Zasadniczo za ciśnienie nominalne należy uznać ciśnienie 1,0 MPa (10 bar). Łączenie na kołnierze z owierceniem wg ISO 2084 na PN 10 lub odpowiednio do sytuacji.

Armatura do ścieków i osadów powinna być wykonana z uszczelnieniem miękkim i gładką powierzchnią. Części uszczelniające powinny być wykonane z materiału niekorodującego oraz odpornego na medium, do którego zostało zużyte. Trzpienie zasuw powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Kółka ręczne powinny być niewznoszące. W przypadku armatury zabudowanej w zagłębieniach (studnie, komory, kanały, itp.) pod poziomem terenu i pomieszczeń należy wyprowadzić trzpienie (napędy) do poziomu umożliwiającego obsługę z poziomu terenu. Jeżeli nie zaznaczono inaczej lub nie ustalono inaczej, wszystkie koła ręczne powinny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu.

Zasuw powinny być wyposażone we wskaźnik położenia. Jeżeli ustalono „obsługę za pomocą klucza”, wówczas dany zawór lub zastawka powinna posiadać odpowiednie jarzmo z kwadratową żeliwną nasadką standartowej wielkości, przymocowaną klinem do trzonu zaworu. Klucze powinny być ocynkowane i wystarczająco mocne, aby bez odkształceń wytrzymać wszystkie obciążenia robocze.

Cała zastosowana armatura powinna być odporna na korozję w warunkach otoczenia, a każda ich część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona.

Przed dostarczeniem na Plac Budowy wszystkie powierzchnie robocze powinny być dokładnie oczyszczone, a powierzchnie metalowe zabezpieczone smarem. Wykonawca zapewni pierwsze napełnienie olejem, smarem i podobnymi materiałami niezbędnymi do prawidłowej regulacji i obsługi zastosowanej armatury (dla wszystkich elementów wymagających smarowania). Należy zapewnić pełne zabezpieczenie armatury podczas transportu i przechowywania.

Zasuwy

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwycy odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego oraz zasuwycy nożowe z korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym potwierdzonym certyfikatem RAL. Trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej. W obiektach narażonych na niską temperaturę należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przelotem. W wymaganych technologicznie przypadkach zakłada się zastosowanie zasuwycy wyposażonych w napęd elektryczny.

Przepustnice

Przepustnice będą typu motylowego, z gniazdem metalowym oraz korpusem wykonanym z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego. Dopuszcza się używanie przepustnic WYŁĄCZNIE do sprężonego powietrza.

Zastawki

Typ i rozmiar zastawek ma być zgodny z wytycznymi na rysunkach projektowych. Zaleca się aby wszystkie zastawki na terenie Oczyszczalni były z takiego samego materiału - stal nierdzewna kwasoodporna. Każda zastawka wyposażona zostanie w obsługiwane ręcznie pokrętko o odpowiedniej średnicy, z towarzyszącą przekładnią. Pokrętko powinno być umieszczone na wysokości ok. 1,0 m nad poziomem podłoża. Zastawki używane do procesów bieżącej regulacji (np. spływ osadu) należy wyposażyć w odpowiednio dobrane napędy elektryczne.

Kierunek zamknięcia powinien zostać zaznaczony na pokrętkle. Gwinty wrzecion unoszących zastawki powinny być osłonięte w celu ochrony przed uszkodzeniem. Każda rura osłaniająca powinna mieć wygrawerowany wskaźnik pokazujący aktualną pozycję zastawki. Wrzeciona wykonane ze stali nierdzewnej lub brązu manganowego. W zastawkach używanych do sterowania należy stosować napęd elektryczny. Obramowania, prowadnice i progi zostaną wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Łopaty zastawek wykonane zostaną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Czoła uszczelnień metalowych wykonane zostaną z pasków z brązu lub innych materiałów właściwych do doszczelnienia. Wymagana jest szczelność obustronna. Wymagany jest brak elementów wystających kótek dociskowych, sworzni, itp. mogących powodować obwieszanie się zanieczyszczeń.

Siłowniki elektryczne

Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwycy z napędem elektrycznym. Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną. Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu. Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętkla wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez maksymalnie jedną osobę. Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki.

Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

Zawory zwrotne

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa sferoidalnego (RAL) i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia. Zawory dobrane zostaną na ciśnienie analogiczne jak pozostała armatura rurociągu.

Wstawki montażowe

Cechy jakie powinny spełniać wstawki montażowe:

- Typ wstawki: trójkątnierzowa
- Przyłącze: kołnierzowe, PN 10
- Uszczelnienie: NBR
- Luz montażowy +/- 25 mm
- Połączenia śrubowe

Łączenie poszczególnych elementów i mocowanie ich do konstrukcji budowlanej powinno w warunkach oddziaływania ścieków, osadów lub środowiska gruntowego wykonane być na śruby ze stali nierdzewnej. Mocowanie do betonu powinno być wykonane na kotwy wklejane. Do mocowania w strefie rozciąganej betonu mogą być stosowane tylko kotwy o specjalnej budowie.

Sieci i instalacje zewnętrzne

Materiały

- rury z PEHD,
- kształtki do rur PEHD,
- studnie rewizyjne zintegrowane PEHD, PVC, PE, GRP,
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE,
- rury PVC lite min.SN 8,
- rury z GRP,
- rury betonowe,
- rury preizolowane,
- rury ze stali (czarnej i kwasoodpornej),
- zawory (odcinające, zwrotne, regulacyjne, itp.),
- zawory antyskażeniowe,
- zasuwki,
- przepustnice,
- studnie kanalizacyjne włazowe (polimerobetonowe, żelbetowe, z tworzyw sztucznych,
- hydranty,
- stal kwasoodporna,
- prefabrykowane płyty pokrywowe o nośności min. 25 t,
- włazy kanałowe żeliwne typu D (w drogach) i C w terenach zielonych,
- stopnie żeliwne złazowe,
- beton min. C10/15,
- zaprawa cementowa,
- piasek na podsypki,
- środki izolacyjne - wodochronne - szybkowiązący środek uszczelniający,
- żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna - do powłok zewnętrznych,
- śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
- obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody

stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń,

- rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Rury PEHD

- Gęstość > 930 kg/m³
- Stabilność termiczna (200°C) > 20
- Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: min. 0,4-1,3 g/10 min.
- Zmiana długości przy ogrzewaniu (110°C) 3%
- Wydłużenie względne przy zerwaniu 350%
- Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:
 - 20°C, PE80. d>9,0 MPa, PE100, d>12,4 MPa 100 godzin
 - 80°C, PE80. d>4,6 MPa, PE100, d>5,5 MPa 165 godzin
 - 80°C, PE80. d>4,0 MPa, PE100, d>5,0 MPa 1000 godzin
- Minimalny promień gięcia:
 - 20°C 20xD
 - 10°C 35xD
 - 0°C 50xD

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami),
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Rury PVC

- Wytrzymałość na rozciąganie:
 - Próba krótka do 3 minut: 55 MPa
 - Wartość obliczeniowa: 10 MPa.
 - Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej: $80 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$
- Moduł sprężystości Younga:
- Krótkotrwałe, 1 minuta: 3200 MPa
- Długotrwałe, 50 lat: 1400 MPa

Rurociągi ze stali kwasoodpornej

- Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali kwasoodpornej.
- Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.
- Łączenie montażowe: spawanie z armaturą, kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal kwasoodporna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.
- Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:
 - sprężone powietrze,
 - ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

Wpust deszczowy

- Wpusty ściekowe drogowe należy wykonać z typowych kręgów betonowych 500-600mm zintegrowanych z osadnikiem z nasadą żeliwną klasy D400 z zawiasem i rygłem wg PN-EN-124:2000 oraz kratką żeliwną.

- Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać jako szczelne, elastyczne.
- Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg PN-EN-206-01), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150).
- Części denne osadnika należy wykonać jako monolityczne.
- Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamania na wykonanej nawierzchni.

Studnie DN600

- Studzienki rewizyjne, niewłazowe z tworzywa PP DN600 z prefabrykowanymi kinetami przelotowymi. Włączenia powyżej kinety wykonywać za pośrednictwem wkładek typu In-situ, dla studzienek nie włazowych nie ma obowiązku stosowania kaskad.
- Elementy studzienek stanowią:
 - kineta przelotowa lub połączeniowa,
 - rura trzonowa PP DN600,
 - zwieńczenie studni z pierścieniem dystansowym betonowym,
 - właz żeliwny DN600, (typu ciężkiego usytuowanych w ulicach, placach, wjazdach itp. oraz włazami typu lekkiego na terenach zielonych) klasa min. D400, bez zawiasów i zatrzasków.

Studnie rewizyjne betonowe

- Elementy prefabrykowane z betonu o wytrzymałości min. C35/45, wodoszczelności min. W8, o nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności F150 wg PN-EN 206-1:2003 z zamontowanymi systemowymi przejściami szczelnymi posiadającymi Aprobatę Techniczną.
- Elementy studni stanowią:
 - dno stanowiące monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej z wyprofilowaną kinetą i osadzonymi przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni,
 - kręgi betonowe o średnicy min. DN1000, zgodne z PN-EN 1917:2004,
 - płyta pokrywowa z otworem na właz kanałowy,
 - pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.
 - właz okrągły o prześwicie 600 mm z żeliwa szarego, niewentylowany w pasie drogi wg normy PN-EN 124:2000P, klasa D400, pokrywa zatrzaskowa jednoczęściowa (jednolity odlew pokrywy z zatrzaskami),
 - stopnie montowane fabrycznie złazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE.
- Studnie powinny spełniać poniższe wymagania:
 - długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu) - minimum 1,0m,
 - promień kinety w komorze 1,5÷5 D kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki,

- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie wjazdu i 0,30m po stronie przeciwnej, na wysokości 2/3 kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem min. 5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,
- elementy betonowe łączone na zintegrowane uszczelki gumowe samosmarujące, elastomerowe odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych (nie dotyczy pierścieni dystansowych),
- w ścianach powinny być osadzone podczas prefabrykacji:
 - stopnie złączowe zgodne z PN-EN 13101:2005P, osadzone mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm.
 - króćce dostudzienne, odpowiednie do rodzaju przyłączanego przewodu lub tuleje osłonowe.
 - przejście kanału przez studnie rewizyjne wykonać za pomocą systemowego przejścia szczelnego z uszczelką wargową, gwarantującą elastyczne połączenie zabezpieczające przed infiltracją wód gruntowych i eksfiltracją ścieków.

4.2.5. Spełnienie wymagań bhp w zakresie funkcjonowania oczyszczalni

Wymagania, jakie musi spełniać instalacja oczyszczalni ścieków określone są w przepisach krajowych:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 Kodeks Pracy (Dz.U. 2018 poz. 108).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003r).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996r w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz.U. 2016 poz. 2067).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01 października 1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, poz. 437).

Wynikające z tego wymagania szczegółowe obejmują w szczególności użytkowanie zbiorników ściekowych, które są istotne dla głębokich komór, z jakimi mamy do czynienia w oczyszczalni ścieków w Sternalicach. Są to m.in. wymagania, takie jak:

- 1) Podjęcie i prowadzenie pracy w zbiornikach może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.
- 2) Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie BHP. Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk i innych nieosłoniętych części ciała nie powinni być dopuszczani do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami.
- 3) Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.

- 4) Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku powinni znać ich nazwiska, a w razie utraty łączności z nimi – niezwłocznie przystąpić do akcji ratunkowej.
- 5) Przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym:
 - podniesieniem się poziomu ścieków; służy temu korek pneumatyczny lub zasuwka zamykająca dopływ ścieków do zbiornika,
 - przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.
- 6) Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik zdejmując ze zbiornika pokrywę włączając. Po zakończeniu wietrzenia zbiornika należy sprawdzić za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne. W przypadku, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne, należy przewietrzyć zbiornik stosując wentylację mechaniczną na okres co najmniej 10 minut przed wejściem do zbiornika.
- 7) Pokrywy włączające mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.
- 8) Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien pracować w zespole co najmniej dwuosobowym oraz posiadać sprzęt zabezpieczający, a w szczególności:
 - szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej,
 - hełm ochronny i odzież ochronną,
 - aparat powietrzny lub przewód doprowadzający powietrze,
 - mieć zapaloną lampę bezpieczeństwa.

Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurującej powinno być takie, jak wyposażenie pracownika wchodzącego do wnętrza zbiornika.
- 9) Pracownikom asekurującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku.
- 10) W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie włazy powinny być otwarte, a jeżeli nie jest to wystarczające do utrzymania wymaganych parametrów powietrza w zbiorniku – należy w tym czasie stosować stały nadmuch powietrza.
- 11) Transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób niestwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników.
- 12) Zejścia na dno zbiorników, których głębokość nie przekracza 6 m powinny być wyposażone w klamry złączowe. Zejścia i wyjścia ze zbiorników mogą również odbywać się za pomocą drabin opuszczonych.
- 13) Zbiorniki w przepompowniach powinny posiadać wentylację grawitacyjną zapewniającą, co najmniej dwie wymiany powietrza w czasie godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających, co najmniej 10 wymian powietrza w czasie godziny.
- 14) W przypadku dokonywania przeglądu, konserwacji lub remontu pomp, urządzenia napędowe powinny być wyłączone i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.
- 15) Pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi.
- 16) W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone

oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.

- 17) Teren powinien być ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony.
- 18) Na całym terenie wokół przepompowni należy utrzymywać i pielęgnować zieleń, a wały i groble ziemne obsiewać trawą.
- 19) Stanowiska stałej obsługi urządzeń na otwartej przestrzeni powinny być chronione przed szkodliwymi wpływami czynników atmosferycznych.

Modernizację oczyszczalni należy zaplanować w taki sposób, aby zapewnić możliwość prawidłowego i bezpiecznego użytkowania nowej instalacji.

4.2.6. Rozbudowa infrastruktury podziemnej i urządzeń wodnych

Rozbudowa sieci technologicznych i infrastruktury podziemnej

Zakres rozwiązania projektowego dla sieci technologicznych obejmuje:

1) Przewody głównego ciągu technologicznego (przepływ grawitacyjny)

W ramach zakresu należy wykonać:

- nowy odcinek przewodu pomiędzy studni kanalizacyjnej przed stacją zlewcą do sitopiaskownika, przyłącze stacji zlewczej,
- nowe przewody od bioreaktora do stawu stabilizacyjnego,
- wymiana przewodów odpływu ze stawu stabilizacyjnego do odbiornika.

Zaprojektowano przewody grawitacyjne DN 150-250 PVC-U lub PEHD SN8. Planuje się wykonanie studni rewizyjnych betonowych DN1000, dla których określono standard wykonania.

2) Przewody technologiczne ciśnieniowe – ścieki i osad nadmierny

W ramach zakresu należy wykonać:

- odcinki przewodów pomiędzy od pompowni ścieków do bioreaktorów - ścieki,
- odcinki przewodów łączące pompownię ścieków i zbiorniki retencyjne,
- odcinki przewodów pomiędzy bioreaktorami i zbiornikiem stabilizacji osadu.

Zaprojektowano przewody ciśnieniowe DN150-200 PE100 SDR17 łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub złącza elektrooporowe. Połączenia przy obiektach wykonać poprzez kołnierze stalowe luźne i tuleje kołnierzowe oraz odcinki przewodów stalowych ze stali 0H19N9 1.4301, o grubości ścianki min. 3,0mm, łączone poprzez spawanie i tuleje kołnierzowe.

3) Przewody wodociągowe

W ramach zakresu należy wykonać:

- przedłużenie przewodu wodociągowego o średnicy DN80 w celu zabudowy hydrantu w rejonie stanowiska odwadniania osadów,
- wykonanie przyłącza wody do sitopiaskownika,
- wykonanie nowego przyłącza do budynku.

Do budowy przewodów wody wodociągowej należy stosować rury PE100 SDR17 PN10 o średnicy DN25-DN80 łączonych doczołowo. Kształtki do zgrzewania doczołowego muszą być wykonane jako lane (wtryskowe), nie dopuszcza się kształtek segmentowych.

Rury powinny posiadać aprobaty i atesty:

- atest higieniczny PZH;
- aprobaty techniczne wydane przez ITB;
- świadectwo odbioru dla każdej partii rur zgodne z PN-EN 10204 dla każdej określonej numerem partii surowca.

Połączenia z armaturą wykonywać za pośrednictwem tulei kołnierzowych i kołnierzy luźnych. Połączenie z istniejącymi rurociągami przy pomocy złączek rurowych kompensacyjnych.

Przejścia wodociągu przez ścianę budynku przewidzieć poprzez zastosowanie systemowego przejścia szczelnego lub przepustu ochronnego – uszczelniającego posiadającego Aprobatę Techniczną.

4) Przewody ściekowe kanalizacji wewnętrznej (kanalizacja ściekowa i deszczowa - przepływ grawitacyjny)

Przewody kanalizacji ściekowej (przepływ grawitacyjny)

W ramach zakresu należy wykonać:

- kanalizację odbierającą ścieki z budynku,
- kanalizację odbierającą odcieki z dekantera w zbiorniku osadu.

Zaprojektowano przewody grawitacyjne DN150-200 PVC-U lub PEHD, SN8, łączone kielichowo.

Włączenie do istniejącej kanalizacji

W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni (w dobrym stanie technicznym, nie podlegającej wymianie) należy wykonać dodatkowy otwór w istniejącej studni, rozkuć i ponownie wyprofilować kinetę uwzględniając nowy dołot.

W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni (będącej w złym stanie technicznym, podlegającej wymianie) należy w miejscu istniejącej studni zabudować nową studnię betonową.

Połączenia nowoprojektowanych studzienek z istniejącymi kanałami wykonać poprzez wyprowadzenie ze studni prostki i szczelne połączenie z istniejącą siecią wykorzystując adapter połączeniowy dostosowany do materiału przewodu istniejącego.

Podczas budowy istniejące kanały będą czynne. Na czas budowy studni na istniejących kolektorach należy zamknąć przepływ na zlokalizowanej wyżej studni poprzez zabalonowanie wylotu. Ścieki przepompowywać do wozu asenizacyjnego lub do najbliższej studzienki na czynnym ciągu kanalizacji.

Przewody kanalizacji deszczowej (przepływ grawitacyjny)

Zaprojektowano przewody grawitacyjne DN200-250 PVC-U lub PEHD, SN8, łączone kielichowo.

5) Przewody powietrzne – sprężonego powietrze i dezodoryzacja

W ramach zakresu należy wykonać:

- odcinki przewodu od pomieszczenia dmuchaw do bioreaktorów;
- odcinek przewodu od pomieszczenia dmuchaw do zbiornika stabilizacji tlenowej (dla wariantu 2).

Zaprojektowano przewody sprężonego powietrza z rur stalowych ze stali 0H19N9 1.4301, o grubości ścianki min. 2,0mm, łączone poprzez spawanie i tuleje kołnierzowe.

6) Likwidacja istniejących przewodów i komór

Istniejące odcinki przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować. W przypadku braku możliwości demontażu przewodów i uzbrojenia, należy wypełnić je pianobetonem. Utylizację likwidowanych odcinków potwierdzić stosownym dokumentem.

Założenia projektowe robót rozbiórkowych:

- przed rozpoczęciem rozbiórki obiektów, należy je opróżnić z istniejących osadów i ścieków, które należy następnie wywieźć na wcześniej przygotowane miejsce odbioru,
- obiekty głęboko posadowione (tzn. poniżej 2,0m ppt.) zostaną wyburzone wyłącznie do głębokości 1.5m, pozostałą część obiektów posadowioną głębiej (poniżej 1,5m) proponuje się pozostawić w gruncie po jej uprzednim wypełnieniu (gruz, pianobeton).
- roboty rozbiórkowe będą prowadzone mechanicznie i ręcznie przy użyciu specjalistycznego sprzętu,
- gruz z rozbiórek dla ograniczenia kosztów rozbiórek zostanie umieszczony w nienaruszonej części rozburzanych obiektów do poziomu poniżej -1,50m i „zmulony” gruntem piaszczystym. Ewentualny nadmiar gruzu zostanie wywieziony na składowisko odpadów komunalnych. Pozostała części obiektów do poziomu terenu -0,20m zostanie zasypana gruntem mineralnym-piaszczystym ze starannym ubijaniem warstwami, co 0,25m. Końcową fazą wypełnienia wyburzanych obiektów będzie rozścielenie 20 cm warstwy humusu.

Podczas prac likwidacji zbędnych obiektów należy zachować niżej podaną przykładową kolejność robót:

- opróżnienie obiektu z osadów, odpadów i ścieków,
- wyburzenia konstrukcji żelbetowych do głębokości 1,5 m ppt, wyburzenia stropów, przegród, półek itp.,
- zasypanie pozostałego zagłębienia powstałym podczas rozbiórki gruzem (max. do 1,5m ppt),
- zasypanie pozostałej części zagłębienia gruntem piaszczystym do 0,2m ppt warstwami 0,25m z zagęszczeniem do $I_d = 0,9$,
- wyrównanie terenu warstwą humusu,
- odtworzenie istniejącej nawierzchni.

Roboty budowlano-montażowe w zakresie infrastruktury podziemnej

Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują wniesienie trasy rurociągu w terenie, zdjęcie humusu z tras przebiegających przez tereny zielone, rozebranie nawierzchni z utwardzonych ciągów komunikacyjnych na odcinkach projektowanych tras rurociągów, wykonanie ręczne przekopów kontrolnych dla ścisłego ustalenia tras i rzędnych podziemnych urządzeń mogących kolidować z projektowanymi przewodami, ewentualna rozbiórka ogrodzeń kolidujących z wykonawstwem.

Roboty ziemne

Mając na względzie fakt, że projektowane rurociągi krzyżować się będą z istniejącą podziemną infrastrukturą techniczną, którą tworzą między innymi sieci wodociągowe i elektroenergetyczne, Wykonawca każdorazowo przed przystąpieniem do robót ustali dokładny przebieg uzbrojenia podziemnego. Wykopy przewiduje się wykonywać jako wąskoprzestrzenne o ściankach pionowych obustronnie obudowanych wypraskami lub płytami stalowymi. Przewiduje się wykonanie 80% robót ziemnych mechanicznie, i 20% ręcznie ze względu na duże zagęszczenie infrastruktury podziemnej. Odwóz ziemi z wykopów i ponowny przywóz do zasypki na odległość 10km, a nadmiar ziemi, odwóz – również na odległość do 10km.

Wytyczne budowy metodą wykopową

Przewody przewidziane do zabudowy metodą wykopową należy wykonać w wykopach o ścianach pionowych, mechanicznie lub ręcznie z odwodnieniem powierzchniowym, drenażem. Podsypkę i

obsypkę wykonać należy z piasku, zasypkę z gruntów rodzimych na terenach rolnych oraz piasku w korpusach ulic.

W ramach prowadzonej gospodarki urobkiem, pozostały po wykopach grunt będzie zagospodarowany do obsypania projektowanych kanałów oraz innych obiektów. W przypadku konieczności ponownego użycia gleby, będzie ona składowana selektywnie i uwalniana od kamieni i chwastów. W przypadku wykopów otwartych przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć uprzednio warstwę nawierzchni.

W gruntach zwięzłych kanały układane będą na podsypce 30cm z piasku z obsypką również z piasku do wysokości 30 cm ponad rurę, natomiast w gruntach piaszczystych bez dodatkowej podsypki i obsypki. Na odcinkach, gdzie w podłożu wystąpią grunty organiczne i słabonośne, przewidzieć ułożenie rur na podsypce z piasku gr. 30 cm, następnie warstwie włókniny i podsypki z piasku gr. 20cm, obsypki z piasku do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z zawinięciem końców włókniny.

Obsypkę wykonać należy ręcznie z dokładnym ubiciem, materiałem sypkim miejscowym, względnie dowiezionym w przypadku występowania w profilu glebowym gruntu zwięzłego, powyżej do wysokości 50 cm ręcznie materiałem miejscowym.

Wymagany stopień zagęszczenia obsypki i zasypki wynosić winien minimum 97% zmodyfikowanej próby Proctora w pasach dróg publicznych, pozostałe tereny wymagają zagęszczenia minimum 90% ZPPr.

Wykopy pod kanały i przewody wykonać należy mechanicznie lub ręcznie w zależności od występującego uzbrojenia terenu w rejonie tras kanalizacji. Po zasypaniu wykopów i zagęszczeniu rozścielić należy uprzednio zdjęty humus na terenach zielonych i ogrodach. Nadwyżkę gruntu wywieźć.

Dla umożliwienia dojścia i dojazdu do posesji w trakcie prowadzenia robót ustawić należy mostki i kładki przenośne wielokrotnego użytku. Zwraca się uwagę, że wykopy pod rurociągi należy wykonywać odcinkami, celem zminimalizowania utrudnień w komunikacji.

Nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidziano wykonanie przewiertów lub zabezpieczenia słupów w postaci podparć.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych rzeczoznawca budowlany na koszt Wykonawcy winien dokonać oględzin budynków z udokumentowaniem rys zewnętrznych i wewnętrznych. Wykonawca podczas prowadzenia robót winien prowadzić ciągły pomiar drgań i sprawdzać czy nie przekraczają one wartości dopuszczalnych.

Roboty odwodnieniowe

Roboty, dla których wymagane jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej to:

- wykopy liniowe sieci,
- umocnienie ścian wykopów,
- podsypka i obsypka,
- montaż rurociągów i studni rewizyjnych,
- zasypy wykopów,
- wykopy obiektowe (studnie, itp.).

W trakcie prowadzonych robót w przypadku odcinków wykopów zawodnionych przewiduje się prowadzone pompowanie bez przerwy. Pompowanie dla każdego odcinka rozpocząć wyprzedzająco co najmniej 2-3 dni. Zaprzestanie pompowania wykonywać stopniowo, 1-2 dni, nie gwałtownie, co mogłoby być przyczyną zmian gruntowych w terenie przyległym. Dla wykopu poniżej głębokości 1,0m należy zabezpieczyć obudową pełną – wypraski.

W przypadku okresów długotrwałych i intensywnych opadów lub stanów powodziowych odwodnienia nie przewiduje się. W takich okresach, roboty należy przerwać.

Przed rozpoczęciem robót odwodnieniowych rzeczoznawca budowlany winien dokonać oględzin obiektów z udokumentowaniem rys zewnętrznych i wewnętrznych (koszt omawianej ekspertyzy ponosi Wykonawca).

Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z projektem. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w projekcie kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-92/B-10735.

Próba szczelności rurociągów

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić:

- dla przewodów grawitacyjnych zgodnie z PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych – badanie na eksfiltrację i infiltrację,
- dla przewodów kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,
- dla sieci wodociągowej zgodnie z PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania i PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.

Ciśnienie próbne dla przewodów ciśnieniowych powinno wynosić 1 MPa. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę i Zamawiającego. Protokoły z przeprowadzonych prób stanowią część dokumentacji powykonawczej.

Płukanie i dezynfekcja rurociągów

Po pozytywnym przeprowadzeniu prób ciśnienia należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję. Do płukania należy użyć wody z istniejącej sieci wodociągowej. Płukanie prowadzić tak długo, aż ilość wody przeprowadzonej przez nowy rurociąg będzie równa 10 - krotnej objętości płukanego rurociągu.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję wodą chlorową z podchlorynu sodu. Dawka chloru powinna wynosić 25 mg/l. Rurociąg pozostawić na 24 godziny, po czym płukać wodą pitną aż do zaniku zapachu chloru. Woda w przewodach wodociągowych po płukaniu ma odpowiadać warunkom wody do picia.

Oznaczenie trasy i rurociągów

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30-40 cm powyżej grzbietu rury) taśmą ostrzegawczą z wkładką metalową. Końcówki taśmy wyprowadzić trwale nad poziom terenu.

Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne. W przypadku gdy wykonywane sieci przebiegają w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2,50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie rurę osłonową lub PVC o długości l-5,0m.

Przebudowa urządzeń wodnych

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków komunalnych i wód opadowych jest rów melioracji szczegółowej. Wprowadzanie oczyszczonych ścieków bytowych do rowu następuje istniejącym wylotem $\varnothing 200 + \varnothing 150$, natomiast wody opadowe oraz przelew awaryjny odprowadzane są odrębnymi wylotami $\varnothing 150$. Ze względu na zagospodarowanie wód opadowych wraz ze ściekami, przewiduje się likwidację obu niepotrzebnych wylotów.

Przewiduje się przebudowę wylotu ścieków oczyszczonych. Docelowo planuje się pozostawić jeden odpływ $\varnothing 200$. W ramach inwestycji zakłada się konieczność remontu urządzenia wodnego, związanego z jego utrzymaniem w dobrym stanie technicznym. Zakłada się remont odcinka rowu na długości całej oczyszczalni ścieków.

4.2.7. Gospodarka odpadami

W wyniku eksploatacji urządzeń oczyszczalni ścieków wytwarzane są odpady, których źródłem powstawania są:

- funkcjonowanie instalacji technologicznej (osady ściekowe, skratki, piasek),
- obsługa i remonty obiektów i urządzeń (przepracowane oleje i smary, tworzywa sztuczne i guma, opakowania po lakierach i rozpuszczalnikach, wkłady filtrów oleju i powietrza, czystościwo i zabrudzone szmaty, płyny z układów chłodzenia, baterie, odpady elektroniczne i elektryczne, tkaniny i ubrania ochronne, odpady ulegające biodegradacji – trawa i liście),
- działalność gospodarcza (niesegregowane odpady komunalne, odpady segregowane – papier, tworzywa sztuczne, zużyte lampy i świetlóvky),
- obsługa i remonty urządzeń i sieci kanalizacyjnej (szlamy ze studzienek i zbiorników, gruz i zanieczyszczony urobek z remontów sieci kanalizacyjnej, gleba i ziemia).

Poza odpadami technologicznymi w czasie eksploatacji oczyszczalni będą powstawały segregowane i niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne w wyniku bytowania obsługi oczyszczalni.

Podczas eksploatacji zmodernizowanej oczyszczalni głównymi odpadami technologicznymi, jakie powstaną będą: skratki, piasek oraz osady ściekowe.

Skratki i piasek

Skratki powstawać będą w urządzeniu do mechanicznego oczyszczania wstępnego, wyposażonego w sito z praską skratek. Piasek powstawać będzie w piaskowniku podłużnym. Skratki transportowane są do prasopłuczki skratek i dalej do szczelnego pojemnika. Piasek transportowany jest przenośnikiem do pojemnika. Skratki i piasek będą wywożone na składowisko odpadów.

Osady ściekowe

Osad nadmierny powstawać będzie w wyniku sedimentacji osady w reaktorze SBR, skąd okresowo będzie odbierany i przerzucany do zbiornika stabilizacji osadu. Następnie osad będzie odwadniany w instalacji odwadniania. Osad odwodniony kierowany będzie przenośnikiem do podstawionego kontenera. Gromadzony w nim osad będzie ustabilizowany biologicznie, zatem nie będzie stanowił uciążliwości zapachowej, jednak dla zabezpieczenia zakłada się przykrycie go plandeką. Do metod ograniczenia wpływu gospodarki osadami na środowisko zalicza się:

- bieżący wywóz zgromadzonego osadu ustabilizowanego, co gwarantuje brak jego zagniwania i tym samym ograniczy uciążliwość zapachową na terenie oczyszczalni,
- przykrycie kontenera plandeką, co ograniczy ewentualną uciążliwość zapachową oraz dostęp owadów,
- magazynowanie osadu w szczelnym kontenerze, na utwardzonej, szczelnej powierzchni – wyklucza to możliwość ewentualnych wycieków do środowiska gruntowo-wodnego.

Osady ustabilizowane będą wywożone przez wyspecjalizowane firmy posiadające uprawnienia w zakresie postępowania z takimi odpadami. Dalsze zagospodarowanie osadów ściekowych zgodnie będzie z wymaganiami ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach.

Zgodnie z wymogami przepisów - stosowanie komunalnych osadów ściekowych jest możliwe, jeżeli są one ustabilizowane oraz przygotowane odpowiednio do celu i sposobu ich stosowania, w szczególności przez poddanie ich obróbce biologicznej, chemicznej, termicznej lub innemu procesowi, który obniża podatność komunalnych osadów ściekowych na zagniwanie i eliminuje zagrożenie dla środowiska lub życia i zdrowia ludzi. Przed przekazaniem osadów wyspecjalizowanym zakładom osady są ustabilizowane biologicznie, dlatego zakłada się spełnienie tego warunku. Osad nie będzie na terenie oczyszczalni higienizowany wapnem – dlatego przewiduje się, iż osad może nie spełniać warunków sanitarnych dla stosowania na cele przyrodnicze. W takim przypadku przewiduje się możliwość wywozu osadu odwodnionego do instalacji biologicznego przetwarzania osadu (kompostowni). Kompostowanie stanowi metodę recyklingu odpadów.

Ilość przewidywanych do wytworzenia odpadów może być określona wyłącznie w trakcie prowadzenia prac rozruchowych. Ilość wytwarzanych odpadów, jak również miejsca i sposoby ich magazynowania, a także docelowy sposób utylizacji, zostaną podana we wniosku na wytwarzanie odpadów.

Magazynowanie odpadów na terenie oczyszczalni jest prowadzone wyłącznie w ramach wytwarzania odpadów. Zakłada się wywóz odpadów z oczyszczalni jako usługę zewnętrzną. Odpady będą wywożone z terenu oczyszczalni przez uprawnione podmioty, przy zachowaniu najkrótszego możliwego okresu przechowywania na terenie obiektu, co ograniczy ich uciążliwość dla otoczenia i zagrożenie sanitarne.

4.3. Branża konstrukcyjno-budowlana

4.3.1. Opis obiektów kubaturowych wraz z zakresem wymaganych prac budowlanych

Budynek techniczny

Wymagane prace budowlane

W związku z zachowaniem bezpieczeństwa i higieny pracy w istniejącym obiekcie należy zmienić komunikację pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami. Konieczna jest likwidacja przejścia pomiędzy pomieszczeniem dmuchaw oraz rozdzielni, drzwi należy wyprowadzić na zewnątrz budynku. Należy zapewnić przejście z pomieszczeń magazynowych do pomieszczenia socjalnego oraz toalety.

Ze względu na stan techniczny obiektu należy wykonać następujące prace:

- Fundamenty

Wymiana fundamentów pod dmuchawy w ilości 4 sztuk.

Fundamentu obiektu należy ocieplić oraz zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

- Posadzka

Należy wymienić posadzki. W pomieszczeniach podłogi powinny być stabilne, równe, nieśliskie, niepyłące i odporne na ścieranie oraz nacisk, a także łatwe do utrzymania w czystości.

- Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne należy ocieplić styropianem oraz wykończyć tynkiem.

- Ściany wewnętrzne

Należy zlikwidować ścianki toalety w pomieszczeniu dmuchaw, natomiast pozostałym ścianą wewnętrzną wymienić tynk oraz odmalować. Ściany w łazience należy zabezpieczyć hydroizolacją. Podłoga oraz ściany w tym pomieszczeniu powinny być wykonane w taki sposób, aby możliwe było łatwe utrzymanie czystości. Ściany do wysokości min. 2m powinny być pokryte materiałem gładkim, nienasiąkliwym i odpornym na działania wilgoci.

- Dach

Dach należy ocieplić oraz wymienić jego pokrycie.

- Stolarka okienna

Należy wymienić luksfery na okna aluminiowe.

- Stolarka drzwiowa

We wszystkich pomieszczeniach należy wymienić drzwi zewnętrzne. W pomieszczeniu dmuchaw szerokość drzwi min. 1,2 m, natomiast w pozostałych pomieszczeniach 0,9 m.

Elementy do uwzględnienia w dokumentacji przebudowy oczyszczalni dla budynku:

- Należy obiekt dostosować do wymagań izolacyjności cieplnej. Współczynnik przenikania ciepła „U” [W/(m²K)] Od 31 grudnia 2020r.
 - Ściany zewnętrzne (t < 8 °C) 0,90
 - Dach, stropodachy (t < 8 °C) 0,70
 - Podłogi na gruncie (t < 8 °C) 1,50
 - Okna zewnętrzne Bez ograniczeń
 - Drzwi Bez ograniczeń
- Stropodach należy zaizolować membraną PCV do dachów eksponowanych i balastowych zgodnie z aprobatą techniczną.
- W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych należy zastosować izolacje przeciwwodną – folię w płynie do wysokości min. 2m.
- Podłoga oraz ściany w tym pomieszczeniu powinny być wykonane w taki sposób, aby możliwe było łatwe utrzymanie czystości. Ściany do wysokości min. 2m powinny być pokryte materiałem gładkim, nienasiąkliwym i odpornym na działania wilgoci.
- Ściany w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej muszą spełniać wymagania bezpieczeństwa pożarowego zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze względu na moc urządzeń.
- Wszystkie stosowane materiały powinny mieć atesty stwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami i wymaganiami higieniczno-sanitarnymi. Materiały wbudowane w budynek muszą posiadać świadectwo - atest - aprobatę dopuszczającą do stosowania na terenie R.P. Przy odbiorach końcowych należy sprawdzić aktualne atesty, dopuszczenia i warunki techniczne dla stosowanych materiałów, elementów budowlanych oraz potwierdzenia wykonania i odbioru robót budowlanych we wszystkich fazach procesu.

Zakres wymaganych prac budowlanych (w tym modernizacyjnych) w budynku, ze względu na stan techniczny obiektu:

- Wymiana fundamentów pod dmuchawy w ilości 4 sztuk. Fundamentu obiektu należy ocieplić oraz zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.
- Należy wymienić posadzki. W pomieszczeniach podłogi powinny być stabilne, równe, nieśliskie, niepyłące i odporne na ścieranie oraz nacisk, a także łatwe do utrzymania w czystości.
- Ściany zewnętrzne należy ocieplić styropianem oraz wykończyć tynkiem.

- Należy zlikwidować ścianki toalety w pomieszczeniu dmuchaw, natomiast pozostałym ścianą wewnętrzną wymienić tynk oraz odmalować. Ściany w łazience należy zabezpieczyć hydroizolacją. Podłoga oraz ściany w tym pomieszczeniu powinny być wykonane w taki sposób, aby możliwe było łatwe utrzymanie czystości. Ściany do wysokości min. 2m powinny być pokryte materiałem gładkim, nienasiąkliwym i odpornym na działania wilgoci.
- Dach należy ocieplić oraz wymienić jego pokrycie.
- Należy wymienić luksfery na okna aluminiowe.
- We wszystkich pomieszczeniach należy wymienić drzwi zewnętrzne. W pomieszczeniu dmuchaw szerokość drzwi min. 1,2 m, natomiast w pozostałych pomieszczeniach 0,9 m.

Istniejący zbiornik pompowni (02) i bioreaktor (04A)

Po uruchomieniu nowego reaktora i równoległego ciągu technologicznego z nim związanego, zbiornik istniejący należy opróżnić i oczyścić a następnie dokonać dokładnych oględzin powierzchni, dokonać analizy zjawisk korozyjnych, połączonych z pobraniem próbek betonu i zbadaniem ich pod kątem stopnia korozji betonu i zbrojenia. Należy również sprawdzić przyczepność (ewentualne odspojenia) otuliny betonowej.

Następnie należy:

- skuć fragmenty betonu o słabej przyczepności,
- zabezpieczyć ewentualne odsłonięte zbrojenie preparatami antykorozyjnymi,
- wykonać warstwę szczerpną,
- wykonać reprofilację ubytków betonem natryskowym,
- wykonać powłokę antykorozyjną dedykowaną konstrukcjom betonowym całego wnętrza zbiornika.

Wszystkie w/w prace należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP dla robót prowadzonych w zbiornikach.

Bioreaktor nowy (04B), Komora stabilizacji tlenowej osadu (Ob. 6 – Wariant 2 przeróbki osadu)

Warunki gruntowo-wodne

Dokumentacja archiwalna oraz wywiady i oględziny miejsca inwestycji wskazują na następujące warunki gruntowo-wodne:

- podłoże gruntowe stanowią grunty nośne, głównie niespoiste
- brak płytko występującej
- brak jest negatywnych zjawisk hydrogeologicznych
- podłoże gruntowe z punktu widzenia geotechnicznego jest jednorodne
- warunki gruntowe są proste
- inwestycje można wstępnie zaliczyć do II kategorii geotechnicznej

Poziom posadowienia zbiornika należy posadowić z uwagi na głębokość przemarzania gruntu, ale także uwarunkowania technologiczne. Pozostałe obiekty, nie wymagające posadowienia równie głęboko, jak zbiorniki, należy posadowić na głębokości wynikającej z poziomu przemarzania gruntu.

Zbiornik prefabrykowany, konstrukcji łupinowej

Zbiornik żelbetowy winien zostać zaprojektowany zgodnie z aktualnymi normami PN-EN 1992-1, PN-EN 1992-3 oraz PN-EN 206, przy założeniu klasy ekspozycji XA3, stopnia wodoszczelności W8 lub wyższej jeśli taka potrzeba będzie wynikać z geometrii zbiornika i klasy betonu min. C30/37

Płyta żelbetowa zbiorników

Płyta żelbetowa o grubości ok. 50 cm, monolityczna, wykonana na podbudowie zapewniającej jednorodne warunki posadowienia, ale także wpływ naprężeń w gruncie pochodzących od istniejącego zbiornika.

Zaproponowana w koncepcji odległość między zbiornikami powinna zapewnić niwelację negatywnych oddziaływań wzajemnego wpływu sąsiadujących obiektów – przede wszystkim wynikającym z ich dużego ciężaru (zbiorniki) jak również potencjalnie różne głębokości posadowienia. Należy zauważyć, że na bazie dostępnych danych nie udało się precyzyjnie ustalić poziomu posadowienia istniejących obiektów, w tym zbiornika i przyległego budynku.

Podest serwisowy i schody

Stalowy podest serwisowy umożliwiający montaż niezbędnych urządzeń technologicznych a także ich wymianę i transport na poziom terenu należy przebudować (w miarę możliwości) lub zaprojektować od nowa, mając na uwadze następujące kwestie:

- wspólny podest powinien zostać wykonany dla obu zbiorników 04A i 04B,
- podest powinien posiadać otwór montażowy (zabezpieczony przed upadkiem z wysokości) pozwalający na transport pionowy elementów wyposażenia technologicznego oraz transport na poziomie terenu (wymagany dojazd odpowiedniego środka transportu)

Schody o wysokości ok 7m oraz średnicy 1,8m. Schody wyposażone w balustradę typu przemysłowego.

Konstrukcja schodów przemysłowych zaprojektowana i wykonana ze stali S235/S355, ocynkowana ogniowo wg EN 1461. Wypełnienie stopni oraz podestu pośredniego z kraty pomostowej zgrzewanej 34x38 cynkowanej ogniowo.

Dopuszczalne obciążenie schodów min. 2 kN/m². Klasa wykonania konstrukcji EXC2 (wg EN 1090-2).

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wykonania schodów oraz podestu – wymaga się od dostawcy konstrukcji opracowania:

- Dokumentacji projektowej schodów - opracowanej wg PN EN 14122
- Dokumentacji jakości w podstawowym zakresie
- Atestów materiałowych,
- Świadectwa jakości cynkowania,
- Świadectwa jakości el. złącznych.

Zbiornik stabilizacyjny osadu (Ob. 6 – Wariant 1 przeróbki osadu)

Zbiornik prefabrykowany

Zbiornik żelbetowy o ścianach prefabrykowanych typu – Acontank, przeznaczony do magazynowania i stabilizacji osadów ścieków (fermentacja).

Parametry zbiornika:

- Średnica wewnętrzna: ~17,60 m
- Średnica płyty dennej: ~18,40 m
- wysokość ściany 4,0 m
- dopuszcza się standard wykonania ze względu na ekspozycję:
 - klasa ekspozycji betonu wewnątrz zb.: XA1, XC2
 - agresywność środ. wew. zb. brak subst. szczeg. agr. dla betonu i stali: pH 6÷9,5
 - klasy ekspozycji betonu na zewn. zb.: XA1, XC4, XF1

- agresywność środ. na zew. zb. Brak subst. szczeg. agr dla betonu i stali: pH 6÷9,5
- warunkiem jest wykonanie wewnątrz zbiornika powłoki zabezpieczającej przed korozją chemiczną - wewnętrzne zabezpieczenie ścian zbiornika przed agresją zgromadzonej cieczy.
- Klasa wytrzymałości betonu C35/45.
- Zadanie prefabrykowane: zadanie namiotowe.
- Wymagania w zakresie standardu i jakości wykonania:
 - Wykonanie prefabrykatów żelbetonowych ściany zbiornika w zakładzie prefabrykacji;
 - Laboratoryjna kontrola prefabrykatów;
 - Wykonanie montażu przez przedstawicieli lub pod nadzorem wykonawcy, w tym: transport elementów na plac budowy, montaż ściany zbiornika oraz uszczelnienie, stabilizację i sprzężenie konstrukcji specjalnymi linami stalowymi zabezpieczonymi antykorozyjnie, w izolacji PP/PE, nie wymagającymi konserwacji w trakcie użytkowania zbiornika;
 - Zapewnienie min. trzyletniej gwarancji na wykonany zbiornik;
 - Atest laboratoryjny betonu zastosowanego w prefabrykatkach.

Płyta żelbetowa

Płyta żelbetowa monolityczna, wykonana na podbudowie zapewniającej jednorodne warunki posadowienia, ale także wpływ naprężeń w gruncie pochodzących od istniejącego zbiornika.

Płyta zostanie wykonana wg projektu dostawcy technologii zbiornika.

4.3.2. Wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań architektoniczno-budowlanych do opracowania projektu technicznego

Materiały konstrukcyjno – budowlane

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:

- beton hydrotechniczny,
- beton zwykły,
- beton podkładowy klasy C8/10 (podłoża, betony spadkowe)
- stal zbrojeniowa (min.):
- A0-StOS,
- AI-St3S,
- AII-18G2,
- AIII-34GS,
- AIIIN-RB500,
- stal nierdzewna kwasoodporna,
- stal konstrukcyjna,
- cegła, bloczki betonowe, pustaki ścienne ceramiczne, itp.

Wymagania minimalne odnośnie betonu C25/30 i C30/C37 o wodoszczelności W-8

Należy stosować beton zgodny z PN-EN 206-1:2003 – „Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Jeśli nie wyspecyfikowano inaczej beton winien posiadać następujące parametry:

- agresja spowodowana zamrażaniem i rozmrażaniem XF4,
- agresja wywołana ścieraniem XM3,
- maksymalny stopień wodoszczelności.

Oznaczenia betonu reguluje norma PN EN 206-1:2003. Norma ta w zależności od gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie określa klasę betonu. Symbolem “C” oznaczono betony ciężkie i zwykłe, natomiast betony lekkie mają oznaczenia “LC”. Po oznaczeniach literowych następują oznaczenia cyfrowe – pierwsza liczba wytrzymałość betonu oznaczoną na próbkach walcowych, druga

wytrzymałość betonu na próbkach sześciennych. Przykłady oznaczeń betonu wg poprzedniej normy i odpowiedniki aktualne wg PN EN 206-1:2003:

- B10 - aktualnie C8/10
- B15 - aktualnie C12/15
- B20 - aktualnie C16/20
- B25 - aktualnie C20/25
- B30 - aktualnie C25/30
- B37 - aktualnie C30/37

Cegły, pustaki ceramiczne i zaprawa

W zależności od rodzaju i typu oraz miejsca zastosowania cegły powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w PN/B-12001, PN/B-12008, PN/B-12011, PN/B-120161 lub PN/B-14000. Cegły i pustaki ceramiczne muszą pochodzić od producenta posiadającego wdrożony systemem kontroli jakości.

Dla murów niezbrojonych i nienarażonych na działanie wilgoci mogą być stosowane zaprawy cementowo wapienne wg PN/B-10104. Dla konstrukcji murowych znajdujących się w warunkach wilgotnych mogą być stosowane tylko zaprawy cementowe. Dla murów zbrojonych mogą być stosowane tylko zaprawy cementowe klasy M10, dla murów pozostających stale w warunkach suchych M5, a dla murów narażonych na zawilgocenie klasy M10.

Wymagania odnośnie pozostałych materiałów

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z PN-EN 12620:2004 Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót;
- przeznaczenie betonu;
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton;
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez uprawnioną jednostkę badawczo-naukową i zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego. Zaleca się doświadczać sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2:2002 a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003. Domieszki Wykonawca można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu;
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu;
- zwiększenia trwałości betonu;
- ograniczenia odsączania wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera i Zamawiającego nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa,

zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana, chyba, że dowiedzie się wyraźnych korzyści technicznych płynących z ich użycia, jakich nie można uzyskać, stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej.

Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia. Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia.

Stal zbrojeniowa

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A0 do AIII (AIIIN) powinny być zgodne z wymaganiami PN-89/H-84023.09, PN-89/H-84023.08, PN-89/H-84023.06, PN-89/H-84023.05, PN-89/H-84023.04, PN-89/H-84023.03, PN-89/H-84023.02, PN-89/H-84023.01, PN-89/H-84023.07 – Stal określonego zastosowania - Gatunki.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych.

Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona, co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórcy, średnice nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach. Dostarczana na Teren Budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały do wykonania i montażu konstrukcji stalowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WZ są:

- stal profilowa – kształtowniki ze stali nierdzewnej
- stal profilowa węglowa gat. St3SX,
- blachy ze stali kwasoodpornej,
- elektroda EB 150 lub równoważna (do łączenia prętów zbrojenia ze stali 18G2)
- elektroda IWO XF 347 lub równoważna (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej)
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane śruby
- wklejane ze stali nierdzewnej, itp.
- płyty warstwowe,
- stal kwasoodporna

Materiały do robót izolacyjnych

- papy asfaltowe zwykłe i modyfikowane,
- lepiki asfaltowe,
- folie z tworzyw sztucznych,
- folie i izolacje płynne,
- membrany i szpachle bez spoinowe (epoksydowe, poliuretanowe, polimocznikowe i inne),
- styropian,
- wełna mineralna,
- polistyren ekstrudowany,

- maty hydroizolacyjne,
- materiały izolacyjne powłokowe na bazie żywic,
- środki do wykonania uszczelnień przerw roboczych i dylatacji,
- zestaw (system) farb epoksydowych, poliuretanowych, itp. do zabezpieczenia konstrukcji stalowych.

Elementy montażowe

Okucia budowlane

Okucia budowlane będą spełniać wymagania w zakresie odporności na korozję dla klasy 3 zgodnie z PN-EN 1670:2000.

- klamki i gałki powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1906:2003
- zawiasy jednoosiowe spełniające wymagania normy PN-EN 1935:2003.
- uszczelki i taśmy uszczelniające zgodne z EN 12365-1:2003

Hermetyzacja obiektów

Standardy podstawowe przekryć dachowych do hermetyzacji poszczególnych obiektów spełniają następujące wymogi:

- lekkość konstrukcji odporna na obciążenia zewnętrzne (wiatr, śnieg itp.).
- odporność na korozyjne oddziaływanie środowiska ściekowego i zmiennych warunków atmosferycznych (szczególnie środowisko kwaśne pochodzące ze ścieków itp. oraz promieniowanie UV);
- estetyka wykonania, walory architektoniczne, kolorystyka zgodna z życzeniem Inwestora.

Standardy materiałowe odnośnie przekryć dachowych:

- całość konstrukcji wykonana z laminatu poliestrowo-szklanego (żywice poliestrowe wzmacniane włóknem szklanym), bezpieczeństwo pożarowe laminatowego przekrycia dachowego: minimalna odporność ogniowa: (wg PN-B-02551-1 wyd. listopad 1997r.), odporność na ogień zewnętrzny według PN-B-02872, wydanie czerwiec 1996r: dach będzie klasyfikowany jako dach nierozprzestrzeniający ognia (NRO);
- uszczelki elastomerowe;
- złącza śrubowe ze stali nierdzewnej;
- zawiasy, łączniki, zamki, klamki, kotwy do konstrukcji zbiornika itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

Standardy techniczne dla przekryć dachowych hermetyzowanych:

- konstrukcja przekryć w zależności od obiektu samonośna lub podparta jeżeli warunki na to pozwalają;
- kształty przekryć w zależności od obiektu: typu sandwich, elementy samonośne korytkowo prostokątne a także korytkowo-zbieżne obrotowe;
- połączenia na zamki szczelne (uszczelki elastomerowe) skręcane jednostronnie za pomocą specjalnych złączy śrubowych;
- uszczelnienia w kopułach obrotowych specjalne typu „syfon”;
- obliczenia konstrukcji wykonywane przez dostawcę powinny uwzględniać wpływy atmosferyczne jak wiatr i obciążenie śniegiem a także oddziaływanie sił skupionych generowanych przez dwóch pracowników przemieszczających się po przekryciu.

Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika charakteryzować się ma długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przekryciem dachowym. Przy projektowaniu przekryć hermetyzujących uwzględniono następujące obciążenia konstrukcji:

- obciążenie stałe - obciążenie ciężarem własnym
- obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe:

- obciążenie śniegiem według obowiązującej normy PN-80/B-02010/Az1
- obciążenie wiatrem według obowiązującej normy PN-77/B-02011
- obciążenia zmienne w całości długotrwałe - siła podciśnienia od pracującego wentylatora obciążenie siłą min. 2x1,5 [kN] przyłożoną w dowolnym miejscu przekrycia na powierzchni 20x20[cm] - symulacja poruszania się monterów po przekryciu dachowym w celu konserwacji i przegląd

Przekrycie będzie wyposażone w:

- kominki wentylacyjne nawiewne (czerpnie powietrza) umożliwiające swobodny napływ powietrza do przestrzeni pod przekryciem dachowym (ochrona przekrycia dachowego przed podciśnieniem wywołanym przez zmienny poziom cieczy w zbiorniku); zakłada się grawitacyjny napływ powietrza.
- króćce rurowe zalaminowane na stałe w powłokę przekrycia w celu zapewnienia podłączenia systemu wentylacji poboru zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod przekryciem dachowym.
- włazy – o wym. w świetle min. 800 x 800 [mm] – 3 szt. na każdy obiekt.

Włazy będą wyposażone w zawiasy i ograniczniki wychylenia do kąta otwarcia do 95o. Okucia będą wykonane ze stali A4. Usytuowanie włazów, króćców oraz kominków wentylacyjnych zostanie uzgodnione na etapie szczegółowych uzgodnień technicznego wykonania przekryć, przy czym należy każdorazowo uwzględniać wymogi dot. wyposażenia obiektów (np. wymaganej minimalnej ilości włazów itp.).

Materiały montażowe:

- beton cementowy montażowy;
- zaprawy montażowe;
- łączniki i kotwy śrubowe atestowane;
- pręty stalowe wg PN-82/H-93215;
- kruszywa mineralne wg PN-86/H-93215;
- elektrody do spawania;
- farby do naprawy powłok antykorozyjnych;
- farby powierzchniowe;
- kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

Inne materiały

Zabudowane w odpowiednich miejscach wzmocnienia przepustów rurociągów, króćce wentylacji nawiewnej i wywiewnej z kominkami. Zabudowane elementy nośne belkowe, maskownice, obróbki krawędziowe i odwodnieniowe, korytka spływu wody deszczowej. Należy zastosować śruby, nakrętki, podkładki z stal kwasoodpornej nierdzewnej.

Materiały wykończeniowe

Zaprawy budowlane

- Zaprawy tynkarskie powinny być zgodne z PN-EN 998-1;
- Zaprawy do murów powinny być zgodne z PN-EN 998-2;
- Zaprawa cementowa na posadzki powinna być zgodna z PN-90/B-14501;
- Typ i kategoria (lub marka) zaprawy powinny zostać określone w projekcie;
- Przygotowanie zapraw do robót powinno być wykonane mechanicznie;
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin;
- Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie w zależności od wymaganej klasy wytrzymałości zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Kruszywo do zapraw

Kruszywo powinno spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie:
 - piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm,
 - piasek średnioziarnisty 0,5 - 1,0 mm,
 - piasek gruboziarnisty: 1,0 - 2,0 mm

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5mm. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Dopuszcza się stosowanie gotowych zapraw tynkarskich. W posadzkach maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie powinna przekroczyć 1/3 grubości posadzki. W posadzkach odpornych na ścieranie największe dopuszczalne wielkości ziaren kruszywa wynoszą przy grubości warstw 2,5cm - 10mm, 3,5cm - 16mm.

Wapno

Wapno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1.

Suche mieszanki tynkarskie

Suche mieszanki tynkarskie zgodne z PN-B-10109:1998.

Masy tynkarskie

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych zgodne z PN-B-10106.

Zaprawa pod posadzkowa

Zaprawa samopoziomująca systemowa o właściwościach elastycznych.

Izolacja przeciwwodna

Izolacja przeciwwodna na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna, żywice, szpachle, itp.). Technologię, ilość warstw, a także grubość powłoki izolacyjnej określi Projektant w oparciu o aktualne badania gruntowo-wodne oraz analizę fizyko-chemiczną wód gruntowych.

Płytki podłogowe typu „gres”

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny”, gatunek I-szy, o nasiąkliwości wodnej $E < 0,5\%$, wytrzymałość na zginanie min 35 N/mm², odporność na ścieranie wgłębne - max 175 mm³ materiału startego, zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy B1a. Płytki posadzek przeciwpoślizgowe, ryflowane. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do zastosowania.

Płytki ceramiczne ścienne typu „glazura”

Płytki ceramiczne, o nasiąkliwości wodnej $E < 10\%$, zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 (załącznik L) dla grupy B111 GL, szkliwione. Minimalny wymiar pojedynczej płytki 15x20cm.

Podłoga antyelektrostatyczna w pomieszczeniach elektrycznych

Parametry techniczne podłogi:

- dopuszczalne obciążenie punktowe - 3,0 kN;
- dopuszczalne obciążenie powierzchniowe -15 kN /m²;
- opór elektryczny upływu podłogi $R_u [Q] 5 \times 10^4 < R_u < 1 \times 10^9$;
- współczynnik bezpieczeństwa – 2;
- klasyfikacja ogniowa w zakresie stopnia palności: niezapalne od strony spodniej, trudno zapalne od strony wierzchniej;
- odporność ogniowa REI30;
- akustyka A $L_w = 15$ dB.

Posadzki z żywicy

W wybranych pomieszczeniach zabezpieczyć podłogę betonową posadzkami grubo powłokowymi bezspoinowymi. Nanosić warstwę minimum 2mm. Wykonawca powinien przewidzieć zastosowanie posadzek epoksydowych żywicy co najmniej w następujących pomieszczeniach: stacja odwadniania osadów, budynek pompowni ścieków.

Kleje i zaprawy do płytek

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

Spoivo gipsowe

Gips szpachlowy, tynkarski wg PN-B-30042:1997.

Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Farby dyspersyjne do wymalowań wewnętrznych

Farby emulsyjne zgodne z wymaganiami PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro. Farby silikatowe o następujących parametrach (wg PN-EN 13300):

- Połysk przy 85° (zgodnie z ISO 2813): głęboki mat
- Maksymalna wielkość ziarna (zgodnie z EN 21524): drobna
- Współczynnik kontrastu (zdolność krycia) (zgodnie z ISO 6504-3) (przy wydajności 4m²/l względnie zużyciu 0,25l/m² dla podwójnej warstwy): klasa 1
- Odporność na szorowanie na mokro (zgodnie z EN ISO 11998): klasa 2

Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe wykonane z tworzyw sztucznych, uchwyty do rynien i rur spustowych systemowe zgodne z PN-EN 1462:2001.

Wełna mineralna

Wyroby do izolacji z wełny mineralnej powinny spełniać wymagania PN-EN 13162:2002.

Płyty styropianowe

Płyty styropianowe PS-E FS zgodne z PN-B-20130:1999.

Powłoki ścian odporne na działanie wilgoci i innych czynników środowiskowych.

Do zabezpieczenia ścian i sufitów przewiduje się powłoki bezspoinowe, nawierzchniowe, dające trwałą warstwę, gładką, odporną na mechaniczne uderzenia i ścieranie oraz zabezpieczającą chemicznie na atak niskoprocenowych roztworów wodnych. Powłoka powinna być odporna na działanie wilgoci, łatwa do mycia.

Materiały montażowe

Materiały montażowe systemowe (kleje, kotwy, siatki, ruszty, zawiesia, listwy, łączniki).

Oznakowanie p.poż i bhp

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z:

- PN-92/N-01255 - dot. barw i znaków bezpieczeństwa;
- PN-92/N-01256.01 -dot. ochrony przeciwpożarowej;
- PN-92/N-01256.02 - dot. ewakuacji;

- PN-93/N-01256.03 - dot. ochrony i higieny pracy;
- PN-N-01256-4:1997 - dot. technicznych środków przeciwpożarowych.

Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp

Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp (w tym środki ochrony indywidualnej) powinny, zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi spełniać wymagania Polskich Norm i posiadać wymagany prawem certyfikat zgodności. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp należy dostarczyć w ramach Kontraktu.

4.4. Zagospodarowanie terenu i branża drogowa

4.4.1. Zakres modernizacji zagospodarowania terenu i układu komunikacyjnego

Wjazd na oczyszczalnię odbywać się będzie poprzez przebudowany zjazd o parametrach zjazdu publicznego (szer. 5,0 m, włączenie pod kątem prostym łukami). Układ komunikacyjny na terenie oczyszczalni zostanie dopasowany do potrzeb technologicznych związanych z obsługą projektowanych i przebudowanych obiektów – zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu.

Projektuje się podział układu komunikacyjnego na 2 strefy:

- obsługi pojazdów asenizacyjnych – z bramą wjazdową o szer. 5m, wraz z miejscem do zawracania i tacą ociekową na miejscu zrzutu ścieków,
- strefa oczyszczalni – zamknięta bramą strefa instalacji oczyszczania ścieków.

Zapewnia się dojazd do oczyszczalni dużych pojazdów ciężarowych (mobilna instalacja odwadniania) oraz możliwość zawracania i ustawienia pojazdu w strefie obiektów zagospodarowania osadów.

Do każdego obiektu zapewniony jest dojazd samochodu obsługi oraz dojście lub dojazd za pomocą ręcznego wózka lub podestu – w celu wykonania niezbędnych prac eksploatacyjno-remontowych.

Wymaga się wykonania schodów technicznych – zapewniających dostęp do obiektów:

- sitopiaskownika – prefabrykowane schody wejściowe do komory,
- bioreaktorów – spiralne schody stalowe umożliwiające dostęp do podestu obsługi komór.

4.4.2. Miejsca parkingowe i place magazynowe

Miejsca parkingowe

Ze względu na brak stanowisk pracy – na terenie oczyszczalni nie przewiduje się wydzielenia miejsc parkingowych.

Wydzielona część przeznaczona dla wozów asenizacyjnych, została zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwić zaparkowanie samochodów oczekujących na rozładunek.

Place magazynowe

Miejsca przeznaczone na parkowanie pojazdów asenizacyjnych oraz pojazdów związanych z odbiorem kontenerów z osadem odwodnionym zostały zabezpieczone przez wydzielenie tac ociekowych.

Technologia oczyszczania nie przewiduje magazynowania materiałów i odpadów na terenie obiektu. Zakłada się, iż niezależnie od wariantu rozwiązania gospodarki osadowej, odwodniony osad będzie na bieżąco wywożony do zagospodarowania.

W przypadku potrzeby czasowego przetrzymania kontenerów z osadem odwodnionym, będzie to możliwe na części utwardzonych dróg na terenie oczyszczalni.

4.4.3. Ogrodzenie

Ogrodzenie frontowe przewiduje się do przesunięcia w głąb działki o 2-3 m w celu umożliwienia poprawnego zlokalizowania nowej bramy dwuskrzydłowej o szer. w świetle słupów 5,0 m z profili stalowych wypełnionych siatką zgrzewaną wraz z napędem.

Pozostałą część istniejącego ogrodzenie z prefabrykowanym żelbetowych elementów przewiduje się do naprawy w miejscach gdzie to konieczne.

W celu ograniczenia dostępu do zasadniczej części oczyszczalni przewiduje się wydzielenie części oczyszczalni przeznaczonej pod punkt zlewny od reszty wew. systemowym ogrodzeniem z siatki zgrzewanej o wys. 1,8 m wraz z bramą dwuskrzydłową o szer. w świetle słupów 4,0 m z profili stalowych wypełnionych siatką zgrzewaną wraz z napędem.

4.4.4. Wymagania w zakresie zieleni izolacyjnej na terenie oczyszczalni

Odtworzenie terenu zielonego

Wszystkie wolne miejsca oraz teren przekształcony, aby je skutecznie zabezpieczyć przed kurzem i chwastami należy obsiać trawą. Stanowi ona atrakcyjne tło dla innych roślin i elementów małej architektury. Trawnikiem, który będzie najlepszym uzupełnieniem jest trawnik dywanowy. Trawniki te są jednolite, gładkie o żywozielonej barwie.

Po wykonaniu robót ziemnych warstwa urodzajnej gleby pod trawnik powinna na całym terenie wynosić minimum 20 cm. Po rozesłaniu humusu i splantowaniu terenu należy górną warstwę przekopać i zabronować. Po dwóch tygodniach, kiedy gleba osiadzie można siać trawę.

Trawę wysiewa się w okresie wiosennym lub wczesną jesienią (najpóźniej do września) – tak aby uniknąć wysuszenia gleby i kiełkujących roślin.

Zaleca się wysiew mieszanej traw przewidzianych do rodzaju gleby oraz nasłonecznienia terenu. W normalnych warunkach trawa wschodzi po 8-10 dniach, a po dwóch tygodniach zaczyna się krzewić. Dla osiągnięcia oczekiwanego efektu trawnik w pierwszym rowku należy pielęgnować poprzez regularne koszenie i podlewanie, a także nawożenie (2 razy w sezonie).

Zieleń izolacyjna

Zieleń izolacyjna ma na celu ograniczenie przewiewania oczyszczalni przez wiatr, zmniejszając uciążliwość odorową oraz rozprzestrzenianie bioaerozoli w otoczeniu oczyszczalni. Dodatkowo nasadzenia wzdłuż ciągów komunikacyjnych niwelują oddziaływanie związane z emisją zanieczyszczeń i spalin, a także hałasu pochodzącego z samochodów ciężarowych (wozy asenizacyjne). Zieleń znacząco poprawia wygląd terenu oczyszczalni i odbiór obiektu przez mieszkańców.

Nasadzenia izolacyjne przewiduje się wokół terenu oczyszczalni. Pomiedzy obiektami - ze względu na konieczność utrzymania zieleni (koszenie) - nie zakłada się nasadzeń drzew.

Przewiduje się nasadzenia krzewów – głównie, gatunków charakterystycznych dla regionu, w tym zimozielonych.

Sposób wykonania nasadzeń:

- kępami - z grup krzewów różnych gatunków, stanowiących bezpieczne miejsca gniazdowania ptaków - gęstość nasadzeń: ~ 2-4 szt/m²,
- rzędowo - jako żywopłot wzdłuż projektowanego ogrodzenia panelowego oraz ciągów komunikacyjnych - gęstość nasadzeń: ~ 8-10 szt/m²,





Preferuje się stosowanie w przeważającej ilości gatunków charakterystycznych dla otoczenia inwestycji, zachowujących gęstą bryłę również w okresie zimowym - głównie: kosodrzewina, dzika róża, jeżyna, śliwa tarnina, jałowiec. Od strony ulicy preferuje się gatunki ozdobne.








Na skarpie stosować gatunki tolerancyjne, dostosowane do warunków gleb ubogich, kwaśnych lub gleb przeciętnych.

Gatunki ozdobne i wymagające stosować do nasadzeń wzdłuż ogrodzenia oczyszczalni. W tym celu należy dostosować glebę do wymagań roślin.

Zestawienie krzewów odpornych na warunki zimowe - polecanych do nasadzeń na terenie oczyszczalni:

Tabela 14. Propozycje krzewów polecanych do tworzenia zieleni izolacyjnej wokół oczyszczalni ścieków

Lp	Nazwa łacińska	Nazwa krajowa		Charakterystyka
1	Sambucus racemosa	Bez koralowy		Krzew liściasty, który dorasta do 2–3m wysokości i podobnej szerokości. Jego ozdobą są rosnące w kiściach owoce i liście - dosyć grube z ząbkowanymi brzegami.
3	Prunus spinosa	Śliwa tarnina		Krzew o wysokości do ok. 3m; tworzy gęste, cierniste zarośla zwane czyżniami będące ostoją dla wielu gatunków zwierząt.
4	Prunus padus	Czeremcha zwyczajna		Krzew od 0,5 do 4m wysokości. Ma szeroką, jajowatą koronę i zwisające gałęzie. Roślina łatwo wytwarza pędy odroślowe, tworząc formę krzewiastą.
5	Crataegus monogyna	Głóg jednoszyjkowy		Krzew lub niskie drzewo. Dorasta do 6–8m wysokości, ma silnie zdrewniałe cierniste gałęzie.

6	Rosa canina	Róża dzika		Gęste, silnie rosnące krzewy, dorastające do około 3m wysokości, złożone z grubych, łukowato wygiętych, zielonych lub czerwonawych pędów,
7	Rubus fruticosus	Jeżyna fałdowana		Kolczasty krzew. Ma pędy do 1,5m wysokie, jesienią silnie łukowato wygięte
9	Cotoneaster lucidus	Irga błyszcząca		Krzew liściasty. Dorasta do 1–2m wysokości. Charakteryzuje się całkowitą odpornością na niskie temperatury. Jest wytrzymała na suszę i odporna na zanieczyszczenia powietrza
10	Pinus mugo	Sosna góraska		Gatunek wolno rosnącego, zimozielonego drzewa, o zróżnicowanym pokroju. Rozmiary 1-3m wysokości
11	Juniperus communis	Jałowiec Pospolity		Zawsze zielony, kolumnowy lub płożący się krzew, niekiedy drzewo od 0,5 do 6 metrów
12	Buxus sempervirens	Bukszpan wieczniezielony		Zimozielony krzew liściasty, dorastający w naszych warunkach klimatycznych do wysokości nawet ponad 3 metrów.
13	Ilex aquifolium	Ostro-krzew kolczasty		Krzew zimozielony, liście sztywne, ciemnozielone, owoce koloru czerwonego, nadaje się do strzyżenia i formowania,

4.4.5. Spełnienie wymagań p.poż. w zakresie branży drogowej

Wszystkie budynki i obiekty kubaturowe będące przedmiotem opracowania, z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania, zostały zaliczone do grupy budynków produkcyjnych i magazynowych (PM). Na oczyszczalni nie występują obiekty związane z gospodarką biogazem. Wytwarzane osady zagospodarowywane są w formie wilgotnej. Na terenie oczyszczalni brak zagrożenia wybuchem, nie magazynuje się również substancji palnych.

Oczyszczalnia jest terenem zamkniętym, bez dostępu osób trzecich. Obsługa oczyszczalni prowadzona jest z budynku dyspozytorski oraz bezpośrednio na obiektach technologicznych. Na obiekcie zakłada się obsługę „dochodzącą” – ok. 2-4 h/d. Brak stałych stanowisk pracy.

Istniejący i projektowany układ komunikacyjny utwardzonych dróg wewnętrznych spełnia rolę dróg umożliwiających swobodny dojazd do poszczególnych obiektów. Dla oczyszczalni nie wymaga się zapewnienia dróg pożarowych. Odległości wzajemne budynków i innych obiektów kubaturowych są zgodne z wymaganymi przepisami. Wyjścia z budynków posiadają bezpośrednie połączenia z drogami.

4.4.6. Minimalne wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań w branży drogowej

Komunikacja wewnętrzna

Układ komunikacji wewnętrznej (ciągi piesze, place manewrowe i drogi wewnętrzne) należy dostosować do docelowego zagospodarowania terenu oczyszczalni, tak aby zapewnić swobodny dostęp do wszystkich obiektów.

Drogi manewrowe o szerokości min. 5m, z zachowaniem łuków umożliwiających przejazd przez oczyszczalnię samochodu ciężarowego z naczepą i odbiór osadu odwodnionego.

Nawierzchnie

Nawierzchnie pod ruch kołowy przewiduje się wykonać z kostki betonowej gr. 10 cm o konstrukcji nawierzchni jak dla KR3. Chodniki i opaski wokół obiektów zostaną wykonane z kostki betonowej gr. 8 cm. Projektowane nawierzchnie drogowe ograniczone będą krawężnikami betonowymi o wym. 15x22 cm oraz 15x30 cm, a chodniki obrzeżami 8x30 cm.

Przewiduje się odprowadzenie wód opadowych z projektowanych nawierzchni drogowych w całości do kanalizacji deszczowej. Odprowadzenie wód opadowych z chodników odbywać się będzie na okalające tereny zielone lub przyległe jezdnie.

Przy punkcie zlewnym oraz w miejscu przewidzianym pod mobilną prasę odwadniania osadu i kontener przewiduje się wykonanie tacy żelbetowej z centralnie zlokalizowanym wpustem.

Ogrodzenie

Ogrodzenie oczyszczalni ścieków przewiduje się z systemowych paneli z siatki zgrzewanej o wysokości 1,8 m i rozstawie osiowym słupków max. 2,5 m. Siatka stalowa cynkowana i powlekana poliestrem w kolorze uzgodnionym z zamawiającym (zielonym).

Słupki ogrodzenia typowe z szybkim montażem paneli. Fundamenty słupków w wierconych w gruncie otworach średnicy 30 cm i głębokości 1 m jako monolityczne betonowe wykonywane na mokro z betonu C12/15. Wierzch fundamentu wyprofilowany ze spadkiem od słupka.

Bramy wykonane z rur stalowych o przekroju prostokątnym 40/80 mm wypełnionych panelami z siatki zgrzewanej - systemowej. Ustawienie siatki osiowe względem obramowania. Wysokość skrzydeł bramy = 1,8 m. Brama cynkowana i malowana proszkowo. Słupki bram z rur stalowych Ø150 mm wypełnionych zaprawą C12/15.

Materiały konstrukcyjne

Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

- szczelności, określony zależnością $D15/d85 \leq 5$, gdzie:
 - D15 — wymiar sita przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej
 - D85 — wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa to nie jest układana na warstwie odcinającej.

- zagęszczalności, określony zależnością: $U \geq 5$, gdzie:
 - U -wskaźnik różnoziarnistości
 - D60 - wymiar sita przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą
 - D10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN – EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2. Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN – EN 13043:2004 dla klasy I i II. Miąż kamienno do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN – EN 13043:2004. Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego magazynowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.

Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem wg normy.

Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 portlandzki z dodatkami lub hutniczy. Należy wykonywać badania cementu. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie normą.

Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw. Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w powyższej tablicy .

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przydach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom normy. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wrażliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wrażliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem. Nie dopuszcza się do stosowania w jakimkolwiek celu wody z sieci technologicznej oczyszczalni.

Beton asfaltowy

Beton asfaltowy powinien spełniać wszystkie wymagania normowe stawiane betonom do wykonania nawierzchni.

Beton nawierzchniowy

Beton nawierzchniowy powinien spełniać wszystkie wymagania normowe stawiane betonom do wykonania nawierzchni.

Cement do betonu

Do betonu nawierzchniowego należy stosować cement portlandzki. Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z normą.

Kruszywo do betonu

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne. Do betonu nawierzchniowego należy stosować:

- grys marki 20 i 30,
- żwir marki 20 i 30,
- piaski i piaski łamane uszlachetnione.

Żwir marki 20 może być stosowany pod warunkiem dodania go w takiej ilości, aby w mieszance kruszywo zawierało ziarn łamanych wynosiło od 30 do 40%. Kruszywo może być użyte do betonu wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliowymi zawartymi w cemencie i za zgodą Inżyniera.

Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normowym.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną wydane przez odpowiednie placówki badawcze.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza powinny być zgodne z normą.

Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną.

Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

Betonowa kostka brukowa

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości < 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek). Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy i wynosić mniej niż 5%. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 i powinna wynosić nie więcej niż 4 mm. Podsyпка pod nawierzchnię dróg i placów - należy stosować podsyпку cementowo-piaskową. Podsyпка pod nawierzchnię chodników - należy stosować podsyпку piaskową (piasek gruby).

Krawężniki

Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm i 20x30cm gat. I oraz drogowe prostokątne 12x25cm gat. I. Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30 cm: długość 100 cm, szerokość 20cm, wysokość 30cm, promień 1cm. Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30 cm: długość 100 cm, szerokość 15 cm, wysokość 30cm, promień 1 cm. Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25cm: długość 100 cm, szerokość 12 cm, wysokość 25 cm, promień 1 cm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru h (długość) ± 8 mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) ± 3 mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników – 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
- liczba maksymalna - 2,

- długość maksymalna -20 mm,
- głębokość maksymalna -6 mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy
- Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej wg norm.
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom norm.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom norm.
- Do wykonania łąwy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C10/15, wg norm. Żwir do wykonania łąwy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom norm. Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom norm lub aprobaty technicznej.

Obrzeża betonowe o wym. 6x20 cm i 8x30 cm gat. 1

Obrzeża muszą odpowiadać wymaganiom norm. Wymiary obrzeży 8x30cm: długość 75 cm lub 100 cm, szerokość 8 cm, wysokość 30 cm, promień 3cm. Wymiary obrzeży 6x20 cm: długość 75cm lub 100 cm, szerokość 6 cm, wysokość 20 cm, promień 3 cm.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi – 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna - 2,
 - długość maksymalna – 20 mm,
 - głębokość maksymalna – 6 mm,

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:

Żwir, piasek na podsypkę cementowo-piaskową, zaprawa cementowo-piaskowa, cement i woda winny odpowiadać wymaganiom norm.

4.5. Branża instalacyjna

4.5.1. Niezbędne wyposażenie obiektów w instalacje sanitarne

Ogrzewanie budynku technologicznego

Ze względu na zyski ciepła w budynku pochodzące od pracujących dmuchaw, nie przewiduje się w tym pomieszczeniu konieczności zabudowy ogrzewania. Podobnie w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej, jest zysk wynikający z pracy urządzeń elektrycznych.

Ogrzewanie jest niezbędne w pomieszczeniach wykorzystywanych przez obsługę, gdzie niezbędne jest utrzymanie zimą temperatury powyżej 20°C. Dotyczy do pomieszczenia obsługi, gdzie projektuje się

typowy grzejnik elektryczny z termostatem. W pomieszczeniu łazienki i WC zaprojektowano grzejnik elektryczny łazienkowy z termostatem.

Zapotrzebowanie na ciepło w pomieszczeniach budynku technicznego:

Numer pomieszczenia/nazwa	Temp. pom.	Krotność wymian 1/n	Grzejnik
Stacja dmuchaw	wynikowa	–	nieogrzewane
Rozdzielnia elektryczna	wynikowa	2	nieogrzewane
Pomieszczenie obsługi	20	2	elektr. 1000-1500W
łazienka	24	5	grzejnik łaz. 500-600W

Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania budynku należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 pn. „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Instalacja wentylacji

Pomieszczenie dmuchaw

W pomieszczeniu stacji projektuje się instalację wentylacji zapewniającą dopływ świeżego powietrza do sprężania, chłodzenia oraz odprowadzenie z pomieszczenia powietrza ciepłego.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi w pomieszczeniu pracują docelowo 2 dmuchawy.

Nawiew powietrza do pomieszczenia zaprojektowano poprzez zespół nawiewny, na którym zostanie zabudowana przepustnica z siłownikiem. Praca czepni sterowana będzie poprzez siłowniki zblokowane z agregatami- otwarte, gdy pracują i zamknięte w czasie postoju.

Latem powietrze chłodzące agregaty odprowadzane jest na zewnątrz pomieszczenia, zimą kierowane jest do pomieszczenia i wykorzystane do ogrzewania pomieszczenia i powietrza czerpanego.

Kierunek wywiewu powietrza i jego ilość jest regulowana poprzez przepustnice zabudowane na kanale wyrzutowym, na zewnątrz i kanale obejściowym.

Pozostałe pomieszczenia w budynku

W pomieszczeniach rozdzielni i obsługi przewiduje się wentylację grawitacyjną przewietrzającą z 2-krotną wymianą powietrza.

W łazience wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez wentylację grawitacyjną przewietrzającą z 5-krotną wymianą powietrza oraz dodatkowo wspomaganą przez wentylator wywiewny łazienkowy.

Instalacja wodociągowo-kanalizacyjna

Na przyłączy wewnątrz budynku należy zabudować zestaw armatury składający się z wodomierza oraz zaworu antyskażeniowego wraz z zaworami odcinającymi.

Zawory czerpalne w łazience należy wyposażyć końcówki umożliwiające podłączenie węży elastycznych.

Źródłem ciepłej wody zasobnik przeznaczony jest do magazynowania ciepłej wody na cele użytkowe.

Z instalacji kanalizacji sanitarnej przewiduje się odprowadzanie ścieków:

- w WC z umywalki, miski ustępowej oraz wpustu podłogowego,
- w pomieszczeniu socjalnym ze zlewozmywaka oraz umywalki,

Posadzkę w obiekcie należy ukształtować ze spadkiem w kierunku wpustów w pomieszczeniach, w których się znajdują. W instalacji przewidziano 1 pion kanalizacyjny z rurą wywiewną ponad dach.

4.5.2. Spełnienie wymagań w zakresie zaopatrzenia w wodę i p.poż.

Obiekt zasilany jest w wodę wodociągową z sieci $\phi 90$ (przyłącze do istniejącego hydrantu) i dalej do budynku technicznego $\phi 40$.

Źródłem zasilania w wodę dla wewnętrznej instalacji wodociągowej będzie istniejące przyłącze wodociągowe do budynku $\phi 40$ z sieci wodociągowej. Na przyłączy zabudowany zostanie nowy zestaw wodomierzowy składający się z wodomierza, zaworu antyskażeniowego typu BA oraz zaworów odcinających.

Wymaganą ilość wody do celów przeciwpożarowych służącą do zewnętrznego gaszenia pożaru zapewnia hydrant nadziemny, zasilany z istniejącej sieci wodociągowej. Przewiduje się wykonanie dodatkowego hydrantu w rejonie stanowiska odbioru osadu.

4.5.3. Wymagania i standardy materiałowe – specyfikacja rozwiązań instalacyjnych.

Instalacje wewnętrzne

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Kontraktu w zakresie instalacji sanitarnych:

- rury PP,
- rury PE,
- rury miedziane,
- rury stalowe bez szwu,
- armatura pomiarowa, zabezpieczająca, regulacyjna, odcinająca, spustowa i odpowietrzająca,
- armatura wodociągowa wypływowa,
- otuliny termoizolacyjne
- rury kanalizacyjne PVC klasa S,
- rury kanalizacyjne PVC wywiewne,
- rury kamionkowe,
- przybory sanitarne,
- grzejniki,
- wentylatory,
- kanały wentylacyjne wraz z osprzętem i sterowaniem,
- stal nierdzewna kwasoodporna,

Instalacje kanalizacji

Przewody i kształtki

Należy zastosować system przewodowy do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji budynku wykonany z tworzyw sztucznych:

- niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) zgodny z PN-EN 1329-1:2001, lub
- polipropylenu (PP) zgodny z PN-EN 1451-1:2001, lub
- polietylenu (PE) zgodny z PN-EN 1519-1:2002
- kamionkowe wewnętrznie glazurowane w zakresie laboratorium

Wpusty podłogowe

Wpusty ściekowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1253:2002 (Części 1-4). Wpusty wraz ze zwieńczeniami powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. gatunku 1.4301.

Rynny i rury spustowe

Rynny wykonane z PVC zgodne z PN-EN 607:1999, uchwyty do rynien systemowe zgodne z PNEN 1462:2001, rury spustowe z PVC zgodne z PN-EN 12200-1:2002 systemowe, uchwyty do rur spustowych systemowe.

Elementy instalacji do odprowadzania ścieków agresywnych

Wszystkie elementy instalacji mających kontakt ze ściekami agresywnymi (wpusty, kształtki przewody, neutralizatory i inne) należy wykonać z kamionki i/lub ze stali kwasoodpornej.

Instalacje wodociągowe

Przewody i kształtki

Systemy przewodowe do przesyłania wody wykonane z tworzyw sztucznych:

- polietylenu (PE) – wymagania: ogólne dla systemu wg PN-EN 12201-1:2003, dla rur wg PN-EN 12201-2:2003, dla kształtek wg PN-EN 12201-3:2003, dla zaworów PN-EN 12201-4:2003
- polipropylenu posiadające odpowiednią aprobatę techniczną,
- wymagane ciśnienie nominalne dla systemu – min. PN10.

Armatura wodociągowa

Armatura wodociągowa powinna spełniać wymagania określone w PN-EN 1074:2002. Armatura w wykonaniu min. PN10.

Umywalki i baterie umywalkowe

Umywalki wiszące o szerokości 50 cm, z jednym otworem środkowym do przyłączania armatury, wyposażone w otwór odpływowy z przelewem, zgodne z PN – EN 111, wyposażone w półpostument i syfon umywalkowy.

Baterie jednouchwytowe, jednootworowe, ze stałą wylewką, umywalkowe, stojące, grupa akustyczna I, klasa przepływu C zgodna z PN-EN 217:2000, PN-78/B-12630 (gatunek I). Baterie z głowicą ceramiczną. Baterie wyposażać w zaworki odcinające pod umywalkowe.

Urządzenia i instalacje wodociągowe przeciwpożarowe

Elementy instalacji przeciwpożarowej zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi winne spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń i posiadać wymagany prawem certyfikat lub deklaracje zgodności.

Instalacja grzewcza

Przewody i kształtki

Rury stalowe bez szwu przewodowe wg normy PN-80/H-74219

- łączenia rur przez spawanie,
- połączenia z urządzeniami i armaturą poprzez łączniki gwintowane i kołnierze,
- mocowanie instalacji do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów,
- dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.
- rury wielowarstwowe z polietylenu średniej gęstości PE-RT, o podwyższonej stabilności cieplnej, stabilizowanych mechanicznie wkładką aluminiową
- przy łączeniu z armaturą stosować łączniki przejściowe gwintowane,
- połączenia gwintowane uszczelnić,
- instalację mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów, metalowych z miękką wkładką np. gumową,
- podejścia pod armaturę należy mocować, jako punkty stałe,
- dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

- grzejniki systemowe płytowe o zwiększonej odporności.

Instalacja wentylacyjna

Wszystkie elementy składowe instalacji wentylacyjnej, w tym w szczególności: kanały, kształtki, przepustnice, żaluzje przeciwdeszczowe, czerpnie, wyrzutnie, nawiewniki, wywiewki, elementy mocujące powinny być w wykonaniu z tworzywa sztucznego i/lub kwasoodpornym. Dla instalacji nawiewnej należy stosować filtry powietrza z wymiennymi wkładami.

Kanały i kształtki

Kanały, osprzęt i kształtki wentylacyjne należy wykonać ze stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych odpornych na korozję powodowaną przez agresywne gazy i opary np. PVC (winidur, trowidur in.), polietylen (hostalen i in.). Przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-B-03434:1999 z wyłączeniem zapisów dotyczących wymiarów przewodów prostych i kształtek oraz odchyłek wymiarowych (rozdział 2 p. 2.2.2., 2.3.2, 2.4). Wymagania w zakresie wymiarów i odchyłek wymiarowych dla przewodów zgodne z PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2001. Kanały należy montować przy użyciu podwieszek i podpór spełniających wymagania PN_EN 12236:2003.

Wentylatory dachowe

Wentylatory i wywiewniki dachowe mechaniczne powinny być w wykonaniu kwasoodpornym. W razie potrzeby w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Przepustnice

Przepustnice jedno lub wielopłaszczyznowe z napędem elektrycznym.

4.6. Branża elektryczna i akpia

4.6.1. Zestawienie zasadniczych urządzeń elektrycznych

Część elektryczna i AKPiA opracowywanego projektu obejmuje:

- Zasilanie i posadowienie nowej rozdzielniczy zasilającej – sterowniczej wraz z układem przełączania zasilania sieć / agregat
- zasilanie i sterowanie nowych urządzeń sitopiaskownika
- zasilanie i sterowanie nowych urządzeń pompowni ścieków
- zasilanie nowych urządzeń i instalacji w budynku technologicznym, w tym stacji dmuchaw
- zasilanie i sterowanie nowych urządzeń komór bioreaktora
- zasilanie i sterowanie nowych urządzeń obiektów przeróbki osadów
- zasilanie i sterowanie nowych urządzeń w komorze pomiarowej
- zmiana trasy zasilania stacji zlewnej,
- zasilanie oświetlenia obiektu,
- kanalizacja teletechniczna.

Zasadnicze urządzenia oczyszczalni ścieków – część wspólna dla obu wariantów przeróbki osadów:

Tabela 15. Zestawienie zasadniczych urządzeń oczyszczalni ścieków – ciąg ściekowy

Nazwa obiektu	Oznaczenie	Stan	Wypożyczenie	ETAP 1		ETAP 1		Uwagi
				Ilość	Moc [kW]	Ilość	Moc [kW]	
Ob. 01 Sitopiaskownik	SPS	Projektowany	Sito	1	0,15	1	0,15	Niezależna szafa sterownicza – odczyt stanów awaryjnych
			Piaskownik	1	-	1	-	
			Podajnik/praska skrątek	1	0,4	1	0,4	
			Podajnik piasku	1	0,55	1	0,55	
			Ogrzewanie	1	1,5	1	1,5	
			Zasuwa ręczna nożowa - bypass	4	-	4	-	
Ob. 02 Pompownia ścieków surowych	PS1	Istniejący	Krata koszowa	Likwidacja				-
		Istniejący	Zwężka pomiarowa	Likwidacja				-
		Przebudowa	Pompa zatapialna ścieków	1+(R)	4+(4)	2+(R)	8+(4)	Niezależna szafa sterownicza – odczyt stanów awaryjnych
			Zasuwa ręczna nożowa – odcięcie pompy z ruchu	3	-	3	-	
Ob. 03 Zbiornik retencyjny	ZRS	Projektowany	-	1	-	2	-	-
Ob. 04A Komora bioreaktora 1	KB1	Przebudowa	Mieszadło turbinowe	1	4	1	4	Lokalna szafka obsługi + komunikacja
			Zasuwa – dopływ ścieków z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
			Dekanter pływający + zasuwa z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
			Zasuwa zrzutu osadu z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
Ob. 04B Komora bioreaktora 2	KB2	Projektowany	Mieszadło turbinowe	1	4	1	4	
			Zasuwa – dopływ ścieków z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
			Dekanter pływający + zasuwa z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
			Zasuwa zrzutu osadu z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
			Żurawik + ręczny wciągnik linowy	1	-	1	-	Pomost do obsługi obu reaktorów
Ob. 05 Staw retencyjny	SRW	Przebudowa	Zastawka ręczna do aw. opróżniania stawu	1	-	1	-	-
Ob. 08 Budynek techniczno-obsługowy	BTO	Przebudowa	Dmuchawa	1+(R)	7,5+(7,5)	1+(R)	15+(7,5)	Rozdzielnia główna; Sterowanie + SCADA; komunikacja GSM
			Wentylator	1	0,2	1	0,2	
			Przepustnice z napędem el.	2	2x0,2	2	2x0,2	
			Wentylator – rozdzielnia	1	0,1	1	0,1	
			Wentylator – cz. sanitarna	1	0,1	1	0,1	

Nazwa obiektu	Oznaczenie	Stan	Wyposażenie	ETAP 1		ETAP 1		Uwagi
				Ilość	Moc [kW]	Ilość	Moc [kW]	
			Ogrzewanie	2	2x1	2	2x1	
			CWU – podgrzewacz wody	1	1,50	1	1,50	
			Oświetlenie / gniazdko / akpia	-	6,0	-	6,0	
Ob. 09 Stacja zlewna	SZL	Przebudowa	Stacja zlewna	1	~3	1	~3	Niezależna szafa sterownicza – komunikacja ze sterownikiem gł.
Ob. 10 Komora pomiarowa ścieków	KPS	Projektowany	Radarowy pomiar napełnienia	1	-	1	-	komunikacja ze sterownikiem gł.
Ob. 09 Stanowisko agregatu prądotwórczego	SAE	Projektowany	Agregat - kontener	1	-	1	-	Niezależna szafa sterownicza – odczyt stanów awaryjnych
Oświetlenie obiektu	-	Projektowany	Oprawy oświetleniowe	8	0,5	8	0,5	-

Urządzenia przeróbki osadu – Wariant 1 - retencja osadu w zbiorniku:

Tabela 16. Zestawienie zasadniczych urządzeń ciąg osadowy – wariant 1 przeróbki osadów

Nazwa obiektu	Oznaczenie	Stan	Wyposażenie	ETAP 1		ETAP 1		Uwagi
				Ilość	Moc [kW]	Ilość	Moc [kW]	
Ob. 06 Zbiornik stabilizacji osadu (fermentacja)	ZSO	Projektowany	Mieszadła zatapialne	3	12	3	12	Lokalna szafka obsługi
			Dekanter pływający + zasuwa z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
Ob. 07 Stanowisko odbioru osadu	STO		Zasuwa ręczna nożowa – obejście zrzutu osadu na pompę	2	-	2	-	
		Projektowany – rezerwa na przyłączy	Instalacja mobilna do odwadniania Pompa podająca osad ze zbiornika	1	28	1	28	Rzeczywiste zapotrzebowanie na poziomie ok. 15-18kW

Urządzenia przeróbki osadu – Wariant 2 – stabilizacja tlenowa osadów:

Tabela 17. Zestawienie zasadniczych urządzeń ciąg osadowy – wariant 2 przeróbki osadów

Nazwa obiektu	Oznaczenie	Stan	Wyposażenie	ETAP 1		ETAP 1		Uwagi
				Ilość	Moc [kW]	Ilość	Moc [kW]	
Ob. 06 Zbiornik stabilizacji tlenowej osadu	KST	Projektowany	Dmuchawa (dodatkowa do obsługi procesu stabilizacji tlen.)	1	7,5	1	7,5	Lokalna szafka obsługi + komunikacja
			Dekanter pływający + zasuwa z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	

Nazwa obiektu	Oznaczenie	Stan	Wyposażenie	ETAP 1		ETAP 1		Uwagi
				Ilość	Moc [kW]	Ilość	Moc [kW]	
			Zasuwa zrzutu osadu z napędem elektr.	1	0,4	1	0,4	
Ob. 07 Stacja odwadniania osadu	SOO	Projektowany	Prasa taśmowa - napęd	1	0,25	1	0,25	Lokalna szafa sterująca procesem odwadniania
			Pompa płuczająca	1	0,75	1	0,75	
			Zespół przygotowania polielektrolitu	1	0,75	1	0,75	
			Pompa polielektrolitu	1	0,4	1	0,4	
			Pompa osadu na prasę	1	1,5	1	1,5	
			Sprężarka powietrza	1	1,5	1	1,5	
			Przenośnik ślimakowy osadu	1	1,1	1	1,1	

Łączne zapotrzebowanie mocy dla projektowanej oczyszczalni ścieków wynosi:

- Ciąg ściekowy oraz instalacje pomocnicze:
 - etap 1: ~ 56 kW
 - etap 2: ~ 68 kW
- Ciąg osadowy:
 - wariant 1 – zbiornik osadów: ~ 40 kW
- w tym wariantcie zapotrzebowanie dotyczy bieżącego mieszania zawartości zbiornika (~ 12 kW) – wzruszenie osadu kilka razy na dobę; pozostała rezerwa jest niezbędna na czas pracy instalacji odwadniania (łącznie ok. 10 dni w roku).
 - wariant 2 – stabilizacja tlenowa i odwadnianie: ~ 15 kW
- w tym wariantcie zapotrzebowanie dotyczy ciągłej pracy komory stabilizacji tlenowej oraz codziennego odwadniania osadu (łącznie ~ 15 kW).

Docelowo moc zainstalowanych urządzeń wyniesie od ok. 80 do 110kW – zależnie od przyjętej metody przeróbki osadu.

4.6.2. Zakres modernizacji urządzeń energetycznych

W związku ze zwiększeniem mocy zainstalowanej i zapotrzebowanej przez oczyszczalnię przewiduje się posadowienie nowej rozdzielni w istniejącym pomieszczeniu rozdzielni. Należy także dostosować istniejący układ pomiarowy zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Tauron Dystrybucja w warunkach przyłączeniowych.

Szacuje się, że w pierwszym etapie funkcjonowania oczyszczalni całkowite zabezpieczenie mocy oczyszczalni wynosić będzie poniżej 100kW. Sam układ oczyszczania ścieków oraz stabilizacji osadów w okresie, kiedy osad nie będzie odwadniany – wyniesie poniżej 70kW. Można przyjąć w pierwszej fazie rozbudowy wykorzystanie istniejącego przyłącza – programując odpowiednio korzystanie z urządzeń i jednoczesność ich pracy, aby ograniczyć zużycie energii.

W związku ze zwiększeniem mocy zapotrzebowanej należy docelowo wystąpić do Zakładu Energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

W zakres projektowanych instalacji wchodzi:

- demontaż istniejącego kabla zasilającego ze złącza kablowego do rozdzielnic w pomieszczeniu rozdzielni,
- ułożenie nowego kabla zasilającego od nowego zestawu złączowo-pomiarowego,
- zabudowa nowej rozdzielnic w pomieszczeniu elektrycznym,
- zainstalowanie nowego gniazda przyłączeniowego dla agregatu prądotwórczego (zasilanie awaryjne),
- wykonanie tras i linii zasilających wszystkie urządzenia nowoprojektowane w części technologicznej w korytkach,
- wykonanie instalacji uziomów i połączeń wyrównawczych
- wykonanie instalacji odgromowych,
- wykonanie kanalizacji teletechnicznej na terenie zewnętrznym oczyszczalni,
- zainstalowanie aparatury pomiarowej,
- likwidacja istniejącej rozdzielnic.

Rozdzielnica

Rozdzielnica jest to nowoprojektowana rozdzielnica zasilająca – sterownicza, zasilająca nowy układ technologiczny oczyszczalni ścieków. Po likwidacji starego ciągu technologicznego przejmie całość zasilania obiektów oczyszczalni. Rozdzielnica zostanie posadowiona w istniejącym pomieszczeniu rozdzielni.

Rozdzielnicę w wykonaniu jednosekcyjnym z przełącznikiem sieć / agregat należy zasilic w systemie TN-C 400/230V AC z nowego zestawu złączowo-pomiarowego (zestaw w zakresie dostawcy energii) znajdującego się w pomieszczeniu. Rozdział sieci TN-C na TN-S należy wykonać w rozdzielnic i uziemić z wykorzystaniem istniejącej instalacji uziemienia obiektu.

Zasilanie podstawowe realizowane będzie z sieci natomiast zasilanie rezerwowe realizowane będzie z wykorzystaniem agregatu prądotwórczego. Przełączanie zasilania odbywać się będzie za pośrednictwem przełącznika sieć / 0/ agregat.

Szafę projektuję się w obudowach metalowych IP54. Wprowadzenia kabli do szafy wykonywać od dołu/góry. Wewnątrz szafy zabudowana będzie aparatura elektryczna oraz sterownicza. Na elewacji szafy znajdować się będą przyciski bezpieczeństwa, przełącznik zasilania, przełącznik wyłącznika głównego szafy, analizator sieci. Szafa wyposażona będzie w ochronniki p. przepięciowe.

Wnętrze rozdzielnic traktowane jest jako pomieszczenie ruchu elektrycznego o napięciu do 1000 V. Dostęp do wnętrza szafy może mieć wyłącznie personel uprawniony, posiadający odpowiednią grupę klasyfikacyjną BHP.

Agregat prądotwórczy

W celu zapewnienia rezerwowego zasilania na oczyszczalni przewiduje się wykorzystanie agregatu prądotwórczego, który w przypadku wyłączeń obejmować będzie swoją wydajnością co najmniej 100% mocy zapotrzebowanej części ściekowej oczyszczalni dla etapu docelowego (etap 2) – tj. na poziomie max. 70kW. Zakłada się, że w czasie przerw w dostawie energii – część osadowa oczyszczalni może czasowo być wyłączona z pracy.

Agregat przyłączony będzie do gniazda w rozdzielni.

Technologiczne rozdzielnice obiektowe

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków większość nowych obiektów technologicznych dostarczona będzie z własnymi szafami zasilającymi sterowniczymi zgodnie z wytycznymi branży technologicznej. Wszystkie tego typu rozdzielnice zasilane będą z pomieszczenia rozdzielni.

Sieci elektryczne zewnętrzne

Planuje się budowę nowych linii kablowych oraz nowej kanalizacji kablowej dla potrzeb br. elektrycznej i AKPiA. Trasa nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oczyszczalnię się będzie prowadzona równoległe do nowoprojektowanych przewodów technologicznych lub istniejącej linii kablowej. Jest to związane z zapewnieniem ciągłości pracy oczyszczalni w czasie wykonywania prac. Należy zatem częściowo wykonać równoległe odcinki, a po dokonaniu przełączenia wszystkich obwodów na nowe zasilanie, zlikwidować stare linie kablowe poprzez umartwienie kabli.

Instalacja kablowa zostanie ułożona bezpośrednio w ziemi, a pod drogami zastosowane będą rury osłonowe utwardzone. Należy stosować zasadę rozdziału instalacji AKPiA od elektrycznych w odstępnie min. 20cm od siebie.

Instalacje elektryczne na obiektach technologicznych

Instalacje elektryczne wewnętrzne należy wykonywać zgodnie z uwagami wymienionymi poniżej:

- kable, tam gdzie to konieczne, wprowadzać do obiektów z zewnątrz, przez przepusty kablowe. Przepusty kablowe po wprowadzeniu kabli należy uszczelnić,
- wewnątrz obiektów w części technologicznej kable prowadzić w korytkach perforowanych, ze stali nierdzewnej z pokrywami - pod stropem, na ścianach, po konstrukcjach. Korytka mocować za pomocą typowych wsporników i zestawów montażowych. Kable w korytkach mocować do koryt za pomocą opasek. Kable wyposażyć w trwałe oznaczniki. Pozostawiać odpowiedni zapas kabli po doprowadzeniu w docelowe miejsce,
- korytka kablowe powinny być uziemione i ich odcinki trwale połączone na całej długości połączeniami z tego samego materiału, co korytka.
- wszystkie przebicia, przejścia kablowe przez ściany i sufity, muszą być osłonięte twardymi rurami PCV lub stalowymi, a po ułożeniu kabli należy je uszczelnić masą elastyczną ognioodporną,
- podejścia końcowe do poszczególnych urządzeń wykonywać w rurkach elektroinstalacyjnych, elastycznych.
- skrzynki sterowania lokalnego i wyłączniki remontowe instalować na typowych konstrukcjach wsporczych ze stali - na zewnątrz z daszkiem.

Uziomy i ochrona odgromowa

W nowoprojektowanych obiektach technologicznych i socjalnych, należy wykonać główną szynę wyrównawczą „GSW” do której należy podłączyć uziom fundamentowy budynku oraz wszystkie instalacje wschodzące do budynku oraz przewód PE z rozdzielnic budynku.

Rodzaje instalacji elektrycznych i AKPiA

W projektowanej instalacji występują następujące rodzaje instalacji:

- siłowa, wykonana kablami typu YDYżo/1kV YKYżo/1kV i YKXS 1kV
- sterowania, wykonana kablami Y(v)KSLY/1kV,
- pomiarowa, wykonana kablami Y(v)KSLYekwf-P(Nr)/0.3kV,
- uziemiająca i poł. wyrównawcze taśma FeZn30x4mm,
- odgromowa taśma FeZn30x4mm i drut FeZn fi 8mm.

Urządzenia i napędy zasilane będą napięciem ~400/230V AC.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów. W projektowanych instalacjach muszą być zastosowane następujące środki ochrony:

- ochrona podstawowa – ochrona przed dotykiem bezpośrednim (izolacja części czynnych oraz bariery ochronne w pomieszczeniach wydzielonych, dostępnych tylko dla uprawnionych osób dozoru i ruchu elektrycznego);
- w instalacji napięcia sterowania 24VDC napięcie bezpieczne;
- ochrona przed dotykiem pośrednim - w instalacji 230/400V, 50Hz samoczynne wyłączenie zasilania w systemie sieci TN-S z wyłącznikiem nadprądowym i wyłącznikami różnicowymi;
- połączenia uziemiające i wyrównawcze;

Zgodnie z zastosowanym systemem sieci TN–S zasilanie urządzeń 1 – fazowych należy wykonać przewodem 3 żyłowym (L, N, PE), zasilanie urządzeń 3 – fazowych należy wykonać przewodem 5-cio żyłowym (L1, L2, L3, N, PE).

Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Na obiektach zastosowano ochronę odgromową w połączeniu z ochroną przeciwprzepięciową. Rozdzielnice wyposażać w ochronniki przepięciowe typu B+C oraz ochronę typu D dla układów niskoprądowych.

Wyłącznik przeciwpożarowy i ochrona pożarowa

Na zewnątrz obiektu 02 przy głównym wejściu do obiektu projektuje się główny wyłącznik prądu (przeciw pożarowy).

Wszystkie przejścia instalacji przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie dotychczasowej odporności ogniowej ściany lub stropu przez który przechodzi instalacja. Otwory przez które przechodzą korytka i listwy kablowe powinny umożliwiać montaż uszczelnienia p.poż. o szerokości 40mm dookoła korytka. Do zabezpieczeń przepustów używać wyłącznie atestowanych wyrobów.

4.6.3. Zakres modernizacji systemu pomiarów i sterowania

Projektuje się wykonanie całości nowego układu pomiarów i sterowania.

Lokalne układy sterowania

System automatycznego sterowania oczyszczalnią zostanie oparty o sterowniki programowalne PLC. Panel operatorski umożliwi lokalną zmianę podstawowych parametrów procesowych na wypadek awarii np. sieci komunikacyjnej lub w celu przeprowadzenia czynności serwisowych. Zastosowane sterowniki posiadać będą budowę modułową umożliwiającą łatwą rozbudowę oraz w przypadku awarii wymianę uszkodzonego modułu. Sterowniki PLC posiadać będą min. 10% rezerwę wejść/wyjść umożliwiającą rozbudowę systemu. Każda szafa sterownicza wyposażona będzie w nieokablowane moduły rezerwowe dające możliwość szybkiej wymiany w przypadku awarii.

Przewiduje się wpięcie istniejących i nowych sterowników do wspólnego projektowanego systemu sterowania SCADA. W przypadku istniejących urządzeń które nie posiadają sterownika należy wpiąć sygnały o pracy i awarii do nowego sterownika jako styki bez potencjałowe.

Kanalizacja teletechniczna

Kable sygnalizacyjne, pomiarowe, komunikacyjne i sterownicze systemu AKPiA na trasie do modernizowanych i nowych obiektów oczyszczalni będą prowadzone w kanalizacji kablowej z wykorzystaniem rur PCV. Kanalizacja teletechniczna składać się będzie z rur typu PCV o średnicy 110mm stanowiących odcinki kanalizacji pierwotnej. Pod drogami i parkingami należy stosować rury DVK 110, a pod terenami zielonymi DVR 110.

Na skrzyżowaniach z kanalizacją deszczową i sanitarną oraz pod wjazdami należy zastosować rury osłonowe wodoszczelne np. DVK 110/T.

Zbliżenia i skrzyżowania z rurociągami do przesyłania płynów powinny być tak wykonane, aby nie dopuścić do:

- przedostawania się płynów do kanalizacji kablowej,
- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- uszkodzenia mechanicznego kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

Zbliżenia i skrzyżowania z linią energetyczną - odległość pomiędzy podziemną linią telekomunikacyjną a kablową linią elektroenergetyczną, powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Odległość ta może być zmniejszona do wartości dowolnej pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z kablami elektrycznymi należy nałożyć na nie rury osłonowe dwudzielne na kablach nn - rury A110/PS (niebieskie) o długości 2m.

Napięcia sterownicze i zasilające

Przewiduje się następujące poziomy napięć:

- zasilanie aparatury kontrolno-pomiarowej AKP – napięcie 1 fazowe 230VAC,
- obwody sterowania i sygnalizacji – napięcie 24VDC.

Sieć kablowa nn – okablowanie AKPiA

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA i trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: sygnalizacji, sterowania, blokad itp.
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania.

Wewnątrz obiektów należy prowadzić kable w korytach kablowych wykonanych ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej, natomiast linie kablowe AKPiA zewnętrzne należy prowadzić w kanalizacji teletechnicznej z uwzględnieniem powyższego podziału.

4.6.4. Kontrola procesu

Zestawienie urządzeń pomiarowych

Zestawienie urządzeń pomiarowych – część wspólna dla obu wariantów przeróbki osadów:

Tabela 18. Zestawienie urządzeń pomiarowych – ciąg ściekowy

Lp.	nr obiektu	Obiekt	Lokalizacja	Oznaczenie projektowe	Rodzaj pomiaru	Typ urządzenia	Rodzaj sygnału	Zakres	Zakres roboczy	Uwagi
1	01	Sitopiaskownik SPS	Urządzenie	01.1-L	Pomiar poziomu	Czujnik prętowy	wł/wył	0-1 m	Poziom min	-
2				01.2-L	Pomiar poziomu	Czujnik prętowy	wł/wył	0-1 m	Poziom max + alarm	-
3	02	Pompownia ścieków surowych PS1	Komora pompowni	02.1-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom min	-
4				02.2-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom max + alarm	Sterowanie procesem SBR
5				02.3-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom awaryjnego uruchomienia pompy rezerwowej	-
6			Rurociąg ścieków	02.1-F	Pomiar przepływu	Elektromagnetyczny pomiar przepływu	analog.	0-150 m ³ /h	Qmax ~ 150.m ³ /h	Sterowanie procesem SBR
7	04A	Komora bioreaktora KB1	Komora zbiornika	04A.1-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom min	-
8				04A.2-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom max + alarm	-
9				04A.3-L	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu / Czujnik radarowy	analog.	0-10 mH ₂ O	max. ~9m	Sterowanie procesem SBR
10				04A.4-Ox	Pomiar ciągły stężenia tlenu	Czujnik stężenia tlenu	analog.	0,1-10 mg/l	opt. 1,5-2,5	Sterowanie dmuchaw
11				04A.5-G	Pomiar ciągły stężenia zawiesiny – osad czynny	Czujnik gęstości	analog.	0-10 kg/m ³	opt. 2,5-5,0	Sterowanie procesem SBR
12				04A.6-G	Pomiar ciągły stężenia zawiesiny – odpływ ścieków	Czujnik gęstości	analog.	0-10 kg/m ³	opt <0,03	Wyłączenie awaryjne dekantera
13	04A	Komora bioreaktora KB1	Komora zbiornika	04B.1-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom min	-
14				04B.2-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom max + alarm	-
15				04B.3-L	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu / Czujnik radarowy	analog.	0-10 mH ₂ O	max. ~9m	Sterowanie procesem SBR
16				04B.4-Ox	Pomiar ciągły stężenia tlenu	Czujnik stężenia tlenu	analog.	0,1-10 mg/l	opt. 1,5-2,5	Sterowanie dmuchaw
17				04B.5-G	Pomiar ciągły stężenia zawiesiny – osad czynny	Czujnik gęstości	analog.	0-10 kg/m ³	opt. 2,5-5,0	Sterowanie procesem SBR
18				04B.6-G	Pomiar ciągły stężenia zawiesiny – odpływ ścieków	Czujnik gęstości	analog.	0-10 kg/m ³	opt <0,03	Wyłączenie awaryjne dekantera
19	10	Komora pomiarowa ścieków KPS	Komora przelewową	08.1-F	Pomiar przepływu	Radarowy pomiar napelnienia	analog.	0-150 m ³ /h	Qmax ~ 150.m ³ /h	Pomiar zrzutu do odbiornika
20	08	Budynek technologiczny - stacja dmuchaw	Rurociągi spręż. powietrza	08.1-P	Pomiar ciśnienia ze wskazaniem	Elektroniczny przetwornik ciśnienia	analog.	0-1000 mbar	~ 600-800 mbar	Pomiar ciśn. – ruszty nap.
21				08.2-P						

Lp.	nr obiektu	Obiekt	Lokalizacja	Oznaczenie projektowe	Rodzaj pomiaru	Typ urządzenia	Rodzaj sygnału	Zakres	Zakres roboczy	Uwagi
22				08.3-P						Pomiar ciśn. - kolektor

Zestawienie urządzeń pomiarowych - wariant 1 przeróbki osadu – retencja i stabilizacja w zbiorniku fermentacyjnym:

Tabela 19. Zestawienie urządzeń pomiarowych – wariant 1 przeróbki osadów

Lp.	nr obiektu	Obiekt	Lokalizacja	Oznaczenie projektowe	Rodzaj pomiaru	Typ urządzenia	Rodzaj sygnału	Zakres	Zakres roboczy	Uwagi
1	06	Zbiornik stabilizacji osadu KSO	Komora zbiornika	06.1-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom min	-
2				06.2-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom max + alarm	-
3				06.3-L	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu / Czujnik radarowy	analog.	0-5 mH ₂ O	max. ~4m	-

Zestawienie urządzeń pomiarowych - wariant 2 przeróbki osadu – stabilizacja tlenowa osadu:

Tabela 20. Zestawienie urządzeń pomiarowych – wariant 2 przeróbki osadów

Lp.	nr obiektu	Obiekt	Lokalizacja	Oznaczenie projektowe	Rodzaj pomiaru	Typ urządzenia	Rodzaj sygnału	Zakres	Zakres roboczy	Uwagi
1	06	Zbiornik stabilizacji tlenowej osadu	Komora zbiornika	06.1-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom min	-
2				06.2-L	Pomiar poziomu	Pływak	wł/wył	-	Poziom max + alarm	-
3				06.3-L	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu / Czujnik radarowy	analog.	0-5 mH ₂ O	max. ~4m	-
4				06.1-Ox	Pomiar ciągły stężenia tlenu	Czujnik stężenia tlenu	analog.	0,1-10 mg/l	opt. 1,5-2,5	Sterowanie dmuchaw
5	08	Budynek technologiczny - stacja dmuchaw	Rurociągi spręż. powietrza	08.4-P	Pomiar ciśnienia ze wskazaniem	Elektroniczny przetwornik ciśnienia	analog.	0-1000 mbar	~ 300-400 mbar	Pomiar ciśn. – ruszty nap. KST

4.6.5. System sterowania procesem i obiektami pomocniczymi – standard rozwiązań

Na terenie oczyszczalni należy wybudować sieć komunikacyjną opartą na przewodzie do sieci LAN i ETHERNET-u przemysłowego, który będzie służył do przesyłania sygnałów sterowniczych, pomiarowych i sygnalizacyjnych pomiędzy modernizowanymi obiektami (nowo instalowane sterowniki obiektowe), a systemem SCADA. Komunikacja w sieci odbywać się będzie w standardzie Ethernet 1 Gbps. System SCADA zostanie zainstalowany na serwerze umieszczonym w nowoprojektowanej rozdzielnicy sterowniczej dyspozytorni RSD typ rack. Serwer będzie zbierał dane z całej oczyszczalni oraz umożliwi zdalną komunikację z komputerem w gminie. Zakłada się możliwość komunikacji zdalnej z wykorzystaniem sieci GSM.

Przewody komunikacyjne

Komunikację należy wykonać przewodami przeznaczonymi do sieci LAN i ETHERNET-u przemysłowego. Okablowanie wykonać jako 2 lub 4 parowe, z ekranem przewodu z folii aluminiowej i plecionki z cynowanych drucików miedzianych. Przewody przeznaczone do połączeń nieruchomych o średnicy zewnętrznej 6,3mm częściowo odpornych na UV. Wszystkie przewody AKP narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych należy zabezpieczyć za pomocą dedykowanej rurki elektroinstalacyjnej.

Wyposażenie szaf

Szafa RSD nowoprojektowana wyposażona zostanie w router który pełni rolę węzła komunikacyjnego na oczyszczalni ścieków, serwer z zainstalowanym system SCADA oraz modem do zdalnego dostępu z komputera w gminie (komunikacja GSM).

Do serwera zostanie wpięty monitor min. 50" przeznaczony do pracy ciągłej na którym zostanie wyświetlona wizualizacja systemu SCADA.

Komunikacja

Wszystkie połączenia wykonać zgodnie projektem i wytycznymi producentów urządzeń.

System umożliwi zdalny pogląd parametrów oczyszczalni z komputera w gminie. W tym celu należy w modemie szafy RSD umieścić kartę SIM z stałym adresem IP oraz zainstalować pakiet oprogramowania tworzący bezpieczne połączenie punkt-punkt (VPN) na komputerze w gminie.

System SCADA

Do sterowania i nadzoru procesu technologicznego służyć będzie system SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) zainstalowany na komputerze/serwerze dyspozytorskim, połączonym ze sterownikami obiektowymi poprzez magistralę komunikacyjną (sieć ethernetowa).

Zadaniami systemu sterowania i monitoringu będą:

- Dostarczanie, wizualizacja i zbieranie informacji o stanie pracy oczyszczalni;
- Zbieranie i archiwizacja danych;
- Zbieranie, przedstawianie i opracowywanie meldunków;
- Opracowywanie raportów;
- Tworzenie wielkości obliczeniowych;
- Przedstawianie wykresów i trendów;
- Zbieranie i zarządzanie danymi;
- Sterowanie nadrzędne procesem technologicznym;
- Nadzorowanie prac konserwacyjnych, informowanie o czasie kolejnych przeglądów urządzeń;
- Umożliwienie obsłudze i osobom uprawnionym sterowanie systemem, przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń;
- Zabezpieczenie przed ingerencją w system sterowania osób niepowołanych;
- Kontrole i alarmowanie o sytuacjach awaryjnych i niepożądanych;
- Optymalizacja pracy oczyszczalni ścieków.

System sterowania będzie zbierać sygnały z procesu technologicznego w sposób ciągły oraz weryfikować nastawy co powinno optymalizować pracę energochłonnych urządzeń. System SCADA zapewni monitorowanie poszczególnych obiektów wpiętych do systemu. Dostęp do systemu i programów posiadać będą tylko użytkownicy z odpowiednimi uprawnieniami. Stanowisko dyspozytorskie systemu SCADA umieszczone zostanie na stanowisku dyspozytorskim budynku technicznego.

Na wyposażenie dyspozytorni składać się będą:

- Serwer systemu SCADA
- Tablica synoptyczna (monitor 55")
- Drukarka do drukowania raportów, trendów, zdarzeń
- Sieć LAN Ethernet 100Mbps,
- Zasilacz UPS.

Alarmowanie stanów awaryjnych:

- synchronizacja alarmów pomiędzy serwerem SCADA a klientem
- kilka poziomów alarmowania
- możliwość archiwizacji informacji o alarmach i zdarzeniach do relacyjnej bazy danych.

Licencja:

- zawarta licencja musi pozwolić na wprowadzanie późniejszych zmian (wersja Developer)

Algorytmy pracy urządzeń zostaną wydane w projekcie technicznym branży technologicznej.

4.6.6. Wymagania i standardy w zakresie oświetlenia obiektów i terenu oczyszczalni

Oświetlenie wewnętrzne

Oświetlenie wewnętrzne zaprojektowano w budynku technologicznym, w wiacie sitopiaskownika oraz w stacji odwadniania (dla wariantu II). Zastosowano oprawy oświetleniowe ledowe, których typy podano na planach instalacji oświetleniowych. Instalację należy wykonać jako natynkową i podtynkową w zależności od przeznaczenia pomieszczeń. w korytkach kablowych z zastosowaniem osprzętu hermetycznego.

Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne projektuje się z zastosowaniem opraw oświetleniowych LED o mocy 50-72W (80W) zainstalowanych na słupach aluminiowych o wys. 9,5m. Istniejące oświetlenie należy zdemontować.

Słupy oświetleniowe posadowione zostaną na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Słupy wyposażone zostaną w tabliczki słupowe.

Zasilanie oświetlenia projektuje się z szafki oświetleniowej „SO” zlokalizowanej w rozdzielni. Układ sterowania oświetleniem terenu - ręczny lub automatyczny z zastosowaniem zegara astronomicznego, wybór realizowany łącznikiem SO zlokalizowanym w skrzynce oświetleniowej.

5. WYTYCZNE I ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

5.1. Opis wymaganych prac budowlanych

W tabeli zestawiono zasadnicze prace budowlane w ramach modernizacji oczyszczalni ścieków wraz z głównymi urządzeniami i wyposażeniem technologicznym.

Tabela 21. Zestawienie prac budowlanych w ramach modernizacji oczyszczalni wraz z wyposażeniem technologicznym

Ciąg oczyszczania ścieków wraz z obiektami pomocniczymi i zagospodarowaniem terenu
01 – Sitopiaskownik - obiekt nowy
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja komory: <ul style="list-style-type: none"> - zagłębiona komora żelbetowa na 3m ppt.; prefabrykat 6x3, gł. ok. 3,3m); barierki wokół komory - zejście - schody prefabrykowane - nad komorą zadaszenie – wiata o pow. 6x3 i wys. ok. 3m
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sitopiaskownik komplet ▪ Rurociąg obejścia - 4 zasuwy nożowe dn200, rura stalowa nierdz., dn200, L=6m
02 – Pompownia ścieków - obiekt modernizowany
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja pompowni: <ul style="list-style-type: none"> - remont zbiornika (średn. 6m, gł. ~ 4m), - rozbiórka wymiana płyty stropowej na nową (z otworami pod nowe pompy)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zestaw pomp wraz z armaturą i orurowaniem: 2 szt. (etap1) + 1 (etap2) ▪ Zasuwy odcinające: 3 szt ▪ Studnia pomiarowa z przepływomierzem elektromagnetycznym (średn. 1,5m; dn150)
03 – Zbiorniki retencyjne (03A, 03B)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zbiornik podziemny - DN2500, L=23m, V=50m³ (1 etap)
Etap 2 – Zbiornik podziemny - DN2500, L=23m, V=50m³
04A – istniejący reaktor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja zbiornika: <ul style="list-style-type: none"> - remont zbiornika (średn. 6m, gł. ~ 9,5m, wys. 10m (1/3 w gruncie)), - rozbiórka całości wyposażenia (konstrukcje stalowe, rurociągi, armatura) - montaż armatury,
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mieszadło turbinowe, z przyłączem powietrza dn50 ▪ Ruszt napowietrzający, z orurowaniem - powietrze ▪ Zasuwa z napędem dn50 - sprężone powietrze ▪ Dekanter - odpływ ścieków oczyszczonych ▪ Zasuwa z napędem dn150 - dopływ ścieków surowych ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - odpływ ścieków oczyszczonych ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - zrzut osadu nadmiernego ▪ Żurawik z wyciągnikiem ręcznym
04B – nowy reaktor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja zbiornika: <ul style="list-style-type: none"> - nowy zbiornik (średn. 6m, gł. ~ 9,5m, wys. 10m (1/3 w gruncie)), - montaż armatury,
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mieszadło turbinowe, z przyłączem powietrza dn50 ▪ Ruszt napowietrzający, z orurowaniem - powietrze ▪ Zasuwa z napędem dn50 - sprężone powietrze ▪ Dekanter - odpływ ścieków oczyszczonych ▪ Zasuwa z napędem dn150 - dopływ ścieków surowych ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - odpływ ścieków oczyszczonych ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - zrzut osadu nadmiernego ▪ Pomost stalowy łączący zbiorniki (dł. 12m, szer. 1,2m; barierki), stal w., malowany proszkowo

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schody spiralne (h ~ 7m; szer. 0,9m) ▪ Żurawik z wyciągnikiem ręcznym
<p>05 – Istniejący zbiornik wodny</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty modernizacyjne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oczyszczenie zbiornika z zieleni (~ 200m²) ▪ Usunięcie osadu, objętość: 400m² x 0,5 = 200m³ (koszt jak utylizacja osadu ściekowego) ▪ Remont obwałowania i skarp zbiornika (80m brzegu) ▪ Komora dopływowa (średn. 1,0m, H=1,5m) ▪ Komora odpływowa (średn. 1,0m, H=1,5m) + zastawka kanałowa dn150 spustu osadu
<p>08 – budynek technologiczny</p>
<p>Budynek - istniejący, parterowy, murowany; wym.: 6 x 11,8m; pow. 70m²: - remont generalny budynku</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remont budynku na zewnątrz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ izolacja i ocieplenie ścian fundamentowych, ▪ ocieplenie ścian budynku + tynk ▪ wykonanie ocieplenia/izolacji dachu ▪ wykonanie nowych rynien ▪ wykonanie opaski (chodnik) wokół budynku. ▪ wykonanie stopni wejściowych (rozdzielnia el., część socjalna) ▪ wykonanie podjazdu (stacja dmuchaw) ▪ likwidacja daszków betonowych – wymiana na lekkie panele
<p>Pomieszczenie dmuchaw – wym. 4,95 x 5,00 (aktualnie jest tam również WC) - funkcja bez zmian</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remont wewnątrz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ likwidacja wc (wraz ze ścianami) ▪ wymiana orurowania i instalacji wewnętrznych (woda, wentylacja, grzejnik) oraz elektrycznych i oświetlenia ▪ ściany - tynkowanie i malowanie ▪ posadzka - betonowa ▪ nowe fundamenty pod dmuchawy 4 szt. - wym. ok.1x1m ▪ wymiana luksferów na okna ▪ wymiana drzwi na zewnątrz (szer. min. 1,2m) ▪ likwidacja przejścia z rozdzielni el. do pomieszczenia dmuchaw. ▪ Wyposażenie stacji dmuchaw: <ul style="list-style-type: none"> ▪ dmuchawy: 2 szt. (1 etap) ▪ orurowanie: dn80, stal nierdzewna, ▪ wentylacja mechaniczna (wymyennik ciepła) <p>Etap 2 – dodatkowa dmuchawa - 1 szt.</p>
<p>Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej – 2,45 x 5,00 (aktualnie pomieszczenie obsługi i elektryczne) - funkcja rozdzielni bez zmian</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remont wewnątrz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ wymiana instalacji wewnętrznych (wentylacja, grzejnik) oraz elektrycznych + oświetlenia ▪ ściany – tynkowanie i malowanie ▪ posadzka – betonowa, zabezpieczona żywicą ▪ wymiana drzwi na zewnątrz (szer. 0,9m) ▪ wymiana okna ▪ likwidacja przejścia z rozdzielni el. do pomieszczenia dmuchaw.

<p>Pomieszczenie magazynowe – nr1 – 2,95 x 3,6m - zmiana funkcji na pomieszczenie obsługi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remont wewnątrz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ wymiana / zabudowa instalacji wewnętrznych (umywalka, wentylacja, grzejnik) oraz elektrycznych i oświetlenia ▪ ściany – tynkowanie i malowanie, ▪ posadzka - płytki gresowe przemysłowe, ▪ wymiana drzwi na zewnątrz (szer. 0,9m), ▪ wymiana okna, ▪ wykonanie przejścia do pomieszczenia WC. ▪ Wyposażenie pomieszczenia obsługi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ stanowisko obsługi - komputer z monitorem, stanowisko biurowe, ▪ część socjalna, aneks kuchenny.
<p>Pomieszczenie magazynowe – nr2 – 2,95 x 1,3m - zmiana funkcji na łazienkę z WC</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remont wewnątrz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ wymiana/zabudowa instalacji wewnętrznych (nowa umywalka + WC, wentylacja, grzejnik) oraz elektrycznych i oświetlenia ▪ ściany – płytki do wys. 2m ▪ posadzka – płytki gresowe przemysłowe, ▪ likwidacja drzwi na zewnątrz, ▪ wymiana okna, ▪ wykonanie przejścia do pomieszczenia socjalnego. ▪ Wyposażenie części sanitarnej: <ul style="list-style-type: none"> ▪ umywalka, prysznic, ▪ WC.
<p>09 – Stacja zlewna</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty modernizacyjne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wykonanie fundamentu pod stację zlewną: 2,5 x 1,5m ▪ Demontaż i przeniesienie na nową lokalizację stacji zlewnej ▪ Wykonanie płyty ociekowej przy stanowisku stacji: pow. 15m²
<p>10 – Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pomiar przepływu - przelew trójkątny (studnia dn1200, radarowy pomiar poziomu)
<p>11 – Stanowisko agregatu prądotwórczego</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wykonanie fundamentu pod agregat: 3 x 1,5m
<p>Nawierzchnie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drogi: 1150 m² ▪ Chodniki: 350 m²
<p>Sieci uzbrojenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane – sieci: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanalizacja ściekowa, grawitacyjna - dn250, dł. 125m; 13 studni kan. ▪ Kanalizacja ściekowa, tłoczna - dn150, dł. 41m ▪ Kanalizacja technologiczna tłoczna – dn150, dł. 50m ▪ Kanalizacja technologiczna, grawitacyjna - dn200, dł. 15m; 2 studnie kan. ▪ Kanalizacja deszczowa - dn200/250, dł. 115m, 6 studni, 8 wpustów ▪ Wodociąg - dn80, dł. 80m; zabudowa 2 hydrantów (1 istn. podlega wymianie) ▪ Wodociąg - dn40, dł. 40m ▪ Rurociągi osadu - dn150, dł. 30m; komora zasuw dn1500 ▪ Rurociągi sprężonego powietrza - dn80, dł. 23m
<p>Ogrodzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty montażowe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ogrodzenie - panele z siatki: dł. 30m ▪ Brama: 2 szt.
<p>Zieleń</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zagospodarowanie terenu – odtworzenie zieleni i wykonanie zieleni izolacyjnej:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Powierzchnia zieleni do odtworzenia - pow. ~ 2000m²
Przeróbka osadów - stabilizacja beztlenowa - Wariant I
06 – Zbiornik retencyjny osadów
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Płyta fundamentowa; grubość 0,5-0,6m; średnica 18,5m, ▪ Zbiornik prefabrykowany; V=850m³; montaż na płycie fundamentowej, ▪ Zadaszenie zbiornika - powłokowe, tworzywo sztuczne. ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mieszadło zatapialne; szybkoobrotowe; 3 szt., ▪ Dekanter - odpływ odcieków + zasuwa ręczna, nożowa dn100, ▪ Spust osadu do studzienki odwadniającej; studnia dn1500 z zasuwą ręczną dn150.
07 – Stanowisko odbioru osadu
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wykonanie płyty ociekowej przy stanowisku stacji: pow. 65m²
Przeróbka osadów - stabilizacja tlenowa - Wariant II
06 – Komora tlenowej stabilizacji osadów
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukcja: <ul style="list-style-type: none"> - nowy zbiornik prefabrykowany (średn. 6m, wys. ~4m (1/3 w gruncie)) ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mieszadło turbinowe, z przyłączem powietrza dn50 ▪ Dekanter - odpływ ścieków oczyszczonych ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - odpływ odcieków ▪ Zasuwa z napędem dn 150 - zrzut osadu nadmiernego ▪ Pomost stalowy obsługowy (dł. 6m, szer. 1,2m; barierki), stal w., malowany proszkowo, wejście – drabina; ▪ Żurawik z wyciągnikiem ręcznym
07 – stanowisko odwadniania i odbioru osadu
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wykonanie fundamentu pod budynki kontenerowe: 7,5 x 6,0m ▪ Dodatkowy chodnik - obsługa kontenerów; pow. 35m² ▪ Wykonanie płyty ociekowej przy stanowisku stacji: pow. 65m² ▪ Wyposażenie technologiczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontener stacji dmuchaw z instalacją sprężonego powietrza; pojedynczy budynek kontenerowy; całkowicie wyposażony w instalacje; wyposażenie 1 dmuchawa ▪ Kontener stacji odwadniania; podwójny budynek kontenerowy; całkowicie wyposażony w instalacje; instalacja prasy - komplet; przenośnik spiralny odprowadzający osad do kontenera.
Likwidacja:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komora żelbetowa zbiornika wraz z kratą koszową - 2x2,2m, h=1,5m ▪ Komora żelbetowa zbiornika zwężki pomiarowej - 2x3m, h=1,5m ▪ Komora żelbetowa osadu - wym. 7x4,5, h=2m ▪ Poletka osadowe (2 kwatery - 24x6,5m, ogrodzenie betonowe, drenaż żwirowy) - powierzchnia ~ 500m²
Branża elektryczna
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roboty budowlano-montażowe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Linie kablowe - zasilanie: dł. 100m ▪ Linie kablowe - akpia: dł. 150m ▪ Linie kablowe - oświetlenie: dł. 150m ▪ Oświetlenie - 8 słupów oświetleniowych ▪ Instalacje obiektowe ▪ Instalacje wewn. w budynku technologicznym ▪ Urządzenia elektryczne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urządzenia kontrolno-pomiarowe ▪ Agregat w obudowie dźwiękochłonnej ▪ Wyposażenie nowej rozdzielni

5.2. Opcje etapowania prac budowlanych

Propozycja etapowania prac pod kątem możliwości inwestycyjnych (ograniczenie kumulacji wydatków), przy jednoczesnym możliwie szybkim uzyskaniu możliwie znaczących efektów ekologicznych, zakłada w pierwszym etapie dostosowanie oczyszczalni do aktualnego obciążenia ładunkiem i zapewnienie bezpieczeństwa pracy (zdublowanie linii oczyszczania ścieków).

Ze względu na gospodarkę ściekową opartą na dowozie ścieków, trudno oszacować w jakim czasie możliwe będzie uzyskanie pełnego odbioru wytworzonych ścieków z terenu gminy. Przewiduje się, że proces modernizacji i wymiany zbiorników ścieków na szczelne będzie długotrwały i w perspektywie zostanie osiągnięta wysoka skuteczność w odbiorze ścieków. Docelowe obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń jest docelowym etapem (etap drugi). Z tego względu nie zakłada się, by w przypadku dostępności środków finansowych, modernizować całość oczyszczalni w ramach jednej inwestycji.

Proponuje się następujący cykl inwestycyjny:

Etap I:

1. Wykonanie węzła oczyszczania mechanicznego (sitopiaskownik) wraz z modernizacją systemu zrzutu ścieków;
2. Modernizacja pompowni ścieków z częściową rozbudową zbiornika retencyjnego ścieków (etap 1);
3. Budowa nowego bioreaktora i modernizacja istniejącego;
4. Wymiana systemu napowietrzania;
5. Modernizacja budynku technologicznego;
6. Likwidacja istniejącego ciągu przeróbki osadu;
7. Wykonanie zbiornika retencyjnego i fermentacji osadu nadmiernego wraz z punktem odbioru osadu na mobilną instalację odwadniania;

Etap ten umożliwi uzyskanie w pełni stabilnego procesu, zabezpieczającego funkcjonowanie oczyszczalni w perspektywie 5-10 lat. Czas realizacji – ok. 1,5-2,5 roku.

Zakłada się możliwość podziału etapu na działania inwestycyjne w zależności od możliwości finansowych realizacji inwestycji, wykonując elementy ciągu w przedstawionej kolejności:

- **węzeł oczyszczania mechanicznego wraz z modernizacją systemu zrzutu ścieków,**
- **modernizacja pompowni ścieków z budową 1 zbiornika retencyjnego ścieków,**
- **likwidacja istniejącego ciągu przeróbki osadu i wykonanie układu zagospodarowania osadu,**
- **budowa nowego bioreaktora i modernizacja istniejącego oraz modernizacja budynku technologicznego, wraz z przebudową części elektrycznej i akpia.**

Etap II:

8. Rozbudowa układu retencji ścieków w pompowni;
9. Rozbudowa stacji dmuchaw;
10. W przypadku ograniczonej kubatury zbiornika osadu – ocena zasadności rozbudowy (w miejscu stawu stabilizacyjnego ścieków oczyszczonych).

Etap umożliwi dostosowanie ciągu do docelowych warunków funkcjonowania oczyszczalni. Czas realizacji – ok. 1-1,5 roku.

Prace związane z systemami zasilania i automatyki należy prowadzić na bieżąco, równoległe do działań budowlanych.

5.3. Ocena potencjalnych trudności i zagrożeń wynikających z uwarunkowań środowiskowych

Obszar oddziaływania obiektu budowlanego

Planowana zabudowa będzie stanowić kontynuację funkcji zabudowy i zagospodarowania terenu na przedmiotowej działce – tzn. tereny urządzeń i sieci kanalizacyjnych. Obszar oddziaływania planowanej inwestycji zamyka się w działce przeznaczonej pod przedmiotowe przedsięwzięcie, należącej do inwestora.

Realizacja oczyszczalni ścieków związana jest z uciążliwościami obejmującymi:

- odprowadzanie ścieków oczyszczonych,
- emisje do powietrza atmosferycznego,
- hałas,
- wytwarzanie odpadów.

Oddziaływanie generowane przez oczyszczalnię powinno mieścić się w obrębie wskazanej działki inwestora, co potwierdzać będzie Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach. Projektowane działania stanowią inwestycję proekologiczną w zakresie oddziaływania na stan wód, której zrealizowanie ograniczy do minimum ujemny wpływ istniejącej oczyszczalni ścieków na środowisko. Modernizacja oczyszczalni ścieków poprawi parametry jakościowe oczyszczonych ścieków odprowadzanych bezpośrednio do odbiornika.

Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w rejonie inwestycji. Przedsięwzięcie realizowane będzie z dala od zwartej zabudowy mieszkaniowej, w związku z tym nie istnieje ryzyko wystąpienia negatywnego wpływu realizacji przedsięwzięcia na warunki życia i zdrowia lokalnej społeczności.

Ponadto nie wpływa negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Rozwiązania techniczne, usytuowanie budynku oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują w sąsiedztwie przedsięwzięcia uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

Środowiskowe uwarunkowania funkcjonowania przedsięwzięcia

W związku z realizacją przedsięwzięcia będą podjęte działania, mające na celu złagodzenie ewentualnych skutków podejmowanych prac budowlano-montażowych. Sposób prowadzenia robót zapewni utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i przewodach technologicznych oczyszczalni.

Realizacja projektowanych prac w głównej mierze wymagać będzie wykorzystania energii elektrycznej – na potrzeby pracujących maszyn oraz materiałów traktowanych jako składniki urządzeń technologicznych bądź materiałów budowlanych przewidzianych do wykorzystania do budowy.

Przewiduje się wykonanie obiektów inżynierskich z wodoszczelnego żelbetu i betonu oraz wykonanie kanałów i rurociągów zgodnie z surowymi reżimami technologicznymi przez doświadczonych wykonawców, które to działania zagwarantują ich szczelność. Zastosowane rozwiązania zagwarantują szczelność na eksfiltrację oraz infiltrację.

Zastosowane materiały i urządzenia zapewnią długotrwałą pracę instalacji. Połączenie rur układanych w ziemi na uszczelki gumowe oraz poprzez zgrzewanie, zastosowanie studni z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę zapewni szczelność przewodów i urządzeń.

W ramach prowadzonej gospodarki urobkiem, pozostały po wykopach pod rozbudowywany układ komunikacyjny grunt będzie zagospodarowany do obsypania projektowanych kanałów oraz innych obiektów. W przypadku konieczności ponownego użycia gleby, będzie ona składowana selektywnie i uwalniana od kamieni i chwastów.

Na etapie realizacji inwestycji nastąpi wzrost emisji niezorganizowanej spowodowany pracą urządzeń budowlanych i środków transportu (prace budowlane prowadzone z użyciem maszyn i urządzeń charakteryzujące się wysokim poziomem akustycznym i emitujące hałas o dużym natężeniu wykonywane będą tylko w godzinach dziennych). Wzrost emisji będzie miał charakter krótkotrwały i ograniczony poprzez sprawną organizację pracy, aby nie nakładały się na siebie niekorzystne oddziaływania.

Ze względu na charakter przedsięwzięcia oraz charakter robót w trakcie realizacji możliwe jest jedynie oddziaływanie na obszar realizacji oraz na bezpośrednie sąsiedztwo. Nie przewiduje się negatywnego wpływu inwestycji na życie mieszkańców.

Prawidłowe funkcjonowanie zmodernizowanej oczyszczalni ścieków przyczyni się do uregulowania gospodarki ściekowej oraz zapewni ochronę wód odbiornika przed niekontrolowanymi zrzutami ścieków nieoczyszczonych.

Nie przewiduje się wystąpienia negatywnego oddziaływania na walory przyrodnicze i krajobrazowe. Przedsięwzięcie realizowane będzie z dala od zwartej zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie terenów wykorzystywanych w celach usługowych i przemysłowych w związku z tym nie istnieje ryzyko wystąpienia negatywnego wpływu realizacji przedsięwzięcia na warunki życia i zdrowia lokalnej społeczności.

Projektowane działania stanowią inwestycję proekologiczną, której zrealizowanie ograniczy do minimum ujemny wpływ istniejącej oczyszczalni ścieków na środowisko.

Wpływ na stan odbiornika i wody podziemne

Planowana modernizacja zabezpieczy wydajność oczyszczalni o dodatkowy zapas na terenie zlewni kanalizacyjnej oraz dla ścieków dowożonych z terenu całej gminy.

Jakość odprowadzanych ścieków odpowiadać będzie wymaganiom określonym w przepisach. Realizacja planowanej inwestycji pozwoli ograniczyć ładunek zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska wodnego, co jednocześnie korzystnie wpłynie na stan wód powierzchniowych.

Planowana rozbudowa oczyszczalni, pozwoli zwiększyć sprawność i niezawodność funkcjonowania ciągu technologicznego.

Proces stabilizacji osadów ściekowych jest w pełni uzasadniony dla tej wielkości oczyszczalni. Wpływa to na funkcjonowanie całego układu technologicznego oczyszczalni i ogranicza obciążenie odbiornika ścieków ładunkiem odprowadzanych zanieczyszczeń.

Na terenie gminy możliwe będzie przyłączenie do oczyszczalni większej ilości użytkowników i wyłączenie z eksploatacji często nieszczelnych zbiorników bezodpływowych. Przyczyni się to wprost do poprawy stanu środowiska naturalnego, a szczególnie jakości wód gruntowych. Spełnienie wymaganych poziomów redukcji ładunków zanieczyszczeń w oczyszczonych ściekach sanitarnych jest podstawą do twierdzenia o minimalnym, dopuszczalnym oddziaływaniu analizowanego przedsięwzięcia na ekosystem wodny.

Realizacja przedsięwzięcia pozwoli na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska wodnego i pomniejszy negatywny wpływ nieuregulowanej gospodarki ściekami na środowisko.

Wpływ na wody podziemne i powierzchnię ziemi

Skażenie środowiska gruntowo-wodnego należy do najpoważniejszych ze względu na znaczenie tego środowiska dla zasilania w wodę pitną, wpływ na życie biologiczne oraz możliwą migrację zanieczyszczeń i długotrwałość trwania tego typu skażeń.

Przyjęte rozwiązania techniczne budowy oczyszczalni gwarantują szczelność układu technologicznego, nie występuje na terenie oczyszczalni zagrożenie wód podziemnych na skutek niekontrolowanych emisji surowych nieoczyszczonych ścieków, jak też odcieków z miejsc magazynowania osadów. Założony stopień oczyszczania ścieków gwarantuje brak ponadnormatywnego oddziaływania oczyszczalni na środowisko wód podziemnych.

Prawidłowe funkcjonowanie instalacji, wraz ze szczególnym zwróceniem uwagi na utrzymanie porządku nie powinno wpływać na pogorszenie parametrów jakościowych gruntu.

Podczas użytkowania instalacji zwraca się szczególną uwagę na możliwość zanieczyszczenia posadzki oraz otoczenia obiektów substancjami szkodliwymi. Należą do nich: chemikalia, oleje silnikowe, przekładniowe lub hydrauliczne – pochodzące z wycieków z maszyn i wózków widłowych oraz płyny eksploatacyjne i czyszczące. Realizowane obiekty będą wyposażone w szczelne posadzki, zabezpieczone przed niekontrolowanym spływem na nieutwardzony teren. Przy przypadkowym rozlaniu tego typu substancji na podłogę, będzie ona oczyszczona środkami sorbującymi i materiałami czyszczącymi na sucho, co uniemożliwi spływ substancji niebezpiecznych na teren zakładu i wsiąknięcie w grunt.

Wpływ na zanieczyszczenie powietrza

Nowe obiekty na oczyszczalni pozwolą na redukcję uciążliwości zapachowej, ze względu na szczelność urządzeń, na sposób oczyszczania ścieków i postępowania z substancjami odpadowymi. Dodatkowo stosuje się hermetyzację procesu mechanicznego oczyszczania ścieków – zespolone urządzenie do cedzenia skratek i usuwania piasku – sitopiaskownik, znajduje się w zamkniętej obudowie.

Proponowana technologia jest wysokosprawną technologią tlenowego rozkładu zanieczyszczeń. W wyniku pracy oczyszczalni do powietrza emitowane będzie powietrze nadmiarowe wtłaczane dyfuzorami drobnopęcherzykowymi do reaktora oraz związki tlenowego rozkładu zanieczyszczeń – dwutlenek węgla i azot w postaci wolnego azotu gazowego N₂. Są to związki znajdujące się w sposób naturalny w powietrzu. Ze względu na nadmiar tlenu w procesie, nie będzie powstawać siarkowodor i amoniak, jak też inne substancje odorowe. Ciąg oczyszczania mechanicznego, gdzie przetwarzane są ścieki surowe, będzie zhermetyzowany, co ogranicza jego uciążliwość zapachową na terenie oczyszczalni.

Gospodarka osadowa realizowana będzie na ustabilizowanym osadzie, który w przypadku prawidłowej eksploatacji ciągu osadowego i regularnego wywozu osadów nie emituje uciążliwych gazów.

Dla przyjętych rozwiązań projektowych nie przewiduje się istotnego zagrożenia środowiska bioaerozolami.

Oddziaływanie akustyczne

Na etapie realizacji przedmiotowej inwestycji, przewiduje się wzrost oddziaływania akustycznego związanego z prowadzeniem prac budowlanych oraz ze zwiększonym ruchem samochodów obsługujących inwestycję (dostarczanie elementów do budowy). Źródłem hałasu będzie sprzęt mechaniczny wykorzystywany do transportu, prowadzenia prac ziemnych i budowlanych. Poziom

dźwięku emitowany do środowiska uzależniony będzie od rodzaju i stanu technicznego wykorzystywanego sprzętu.

Biorąc pod uwagę teren zagospodarowania, zakres i czas trwania prac na etapie budowy, należy stwierdzić, iż hałas emitowany przez maszyny i urządzenia użyte do prac budowlanych nie wpłynie w sposób znaczący na zdrowie ludzi oraz na klimat akustyczny terenów przyległych.

Do stacjonarnych źródeł hałasu znajdujących się na terenie inwestycji zalicza się:

- wentylatory mechaniczne (nawiewne i wywiewne), znajdujące się obiektach technologicznych,
- urządzenia mechaniczne ciągu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów.

Niezorganizowanym źródłem hałasu będzie ruch samochodów osobowych i dostawczych. Dodatkowo źródłem hałasu mogą być urządzenia znajdujące się w budynkach technologicznych, jednak biorąc niski poziom akustyczny ich pracy oraz izolacyjność akustyczną ścian nie przewiduje się, by miały wpływ na klimat akustyczny na terenie oczyszczalni.

Funkcjonujące przedsięwzięcie nie będzie powodowało przekroczeń ustalonych w środowisku dopuszczalnych poziomów hałasu oraz dopuszczalnych długookresowych średnich poziomów dźwięku, zarówno w bezpośrednim otoczeniu oczyszczalni, jak i dalej położonych obszarów chronionych akustycznie.

Wpływ na obszary chronione pod względem przyrodniczym (w tym obszary Natura 2000)

W granicach terenu inwestycji oraz szerokim otoczeniu przedsięwzięcia brak jest obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. (Dz.U. 2016 poz. 2134). Ze względu na charakter funkcjonowania obiektu, niewielką skalę przekształceń środowiska zarówno podczas wykonywania, jak i funkcjonowania inwestycji, można prognozować brak istotnych oddziaływań na elementy środowiska przyrodniczego w rejonie modernizowanej oczyszczalni ścieków.

Wpływ na realizację celów środowiskowych

Charakter planowanej inwestycji pozwala na stwierdzenie braku negatywnego wpływu na cele środowiskowe określone w Planie Gospodarowania Wodami dla dorzecza oraz ustalenia określone w innych dokumentach planistycznych i programowych na poziomie krajowym i regionalnym, związanych z celami środowiskowymi i gospodarowaniem wodą, w tym bezpieczeństwem powodziowym.

Realizacja i późniejsza eksploatacja inwestycji jest ściśle związana jest z uporządkowaniem gospodarki ściekowej w regionie. Modernizacja oczyszczalni wpłynie na usprawnienie procesu odbioru i oczyszczania ścieków sanitarnych, eliminując niekontrolowane zrzuty ścieków nieoczyszczonych do środowiska. Zakłada się, że inwestycja wpłynie korzystnie na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych określonych na mocy Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Planowana inwestycja związana jest z ograniczeniem ładunków zanieczyszczeń ścieków nieoczyszczonych. Realizacja inwestycji nie spowoduje zmian hydromorfologicznych cech wód powierzchniowych, które mogłyby negatywnie oddziaływać na środowisko.

Odprowadzenie ścieków

Wymagania jakościowe dla ścieków oczyszczonych określają przepisy Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Stężenia ścieków odprowadzanych do wód odpowiadać będą dopuszczalnym parametrom określonym w rozporządzeniu. Rozbudowa oczyszczalni ścieków ma na celu zagwarantowanie efektu oczyszczania ścieków zgodnie z wymaganiami dla RLM od 2000 do 9999.

5.4. Warunki realizacji prac budowlanych

Zakres prac niezbędnych do wykonania w ramach procesu budowlanego w szczególności obejmuje kolejno:

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia;
- ubezpieczenie budowy i projektowania;
- sporządzenie harmonogramu całości robót, którego wydzieloną częścią będzie szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych;
- sporządzenie koncepcji;
- wykonanie badań geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych;
- uzyskanie wyrysu i wypisu z rejestru gruntów;
- uzyskanie warunków zasilania;
- uzyskanie zgody na usunięcie drzew i uiszczenie naliczonych opłat za ich usunięcie, lub wykonanie nowych nasadzeń i pielęgnacji, odbiór nasadzeń przez organ wydający decyzję, a także usunięcie drzew (łącznie z korzeniami) i odwóz wraz z opłatą za składowanie (na podstawie przeprowadzonej przez Wykonawcę inwentaryzacji zieleni),
- sporządzenie projektu budowlanego (w oparciu o zatwierdzoną koncepcję) i uzyskanie wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń wraz z „Decyzją pozwolenia na budowę”;
- sporządzenie projektów wykonawczych;
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót;
- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy, placów składowych, itp.;
- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy oraz wyposażeniem;
- przyłączenie projektowanych obiektów do sieci energetycznej.
- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie powyższych projektów, w tym m.in. odwodnienie wykopów i wymianę gruntu, jeśli będzie konieczna;
- uiszczenie opłat za uzgodnienia, nadzory gestorów uzbrojenia terenu, konserwatora zabytków itp.;
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka;
- wywóz, zagospodarowanie lub utylizację odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami, w tym nadmiaru ziemi, materiału z rozbiórki nawierzchni i obiektów, demontowanych instalacji, osadów i zanieczyszczeń z opróżnianych obiektów, itp.;
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów, a w tym kompletnego rozruchu i szkoleń;
- wykonanie instrukcji i oznakowań obiektów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 96, poz. 437) oraz w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 438);
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej;
- uporządkowanie i odtworzenie terenu po zakończeniu budowy;
- świadczenie usług gwarancyjnych.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

- Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy, place składowe i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia.
- Przyłącza energetyczne, doprowadzenie wody, odprowadzenie ścieków, gospodarowanie odpadami, a także ogrodzenie, oświetlenie i drogi tymczasowe dla potrzeb zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy zapewnia wykonawca robót we własnym zakresie.
- Wykonawca zapewnia również funkcjonowanie ciągu technologicznego oczyszczania ścieków, wraz z realizacją tymczasowych instalacji służących utrzymaniu obiektu w ruchu.

Montaż urządzeń i instalacji

- Montaż urządzeń i instalacji towarzyszących wraz z uruchomieniem należy zlecić przedstawicielom dostawcy lub producenta.
- Przed montażem urządzeń i konstrukcji należy opracować szczegółowy plan montażu uwzględniający środki i sprzęt, którymi dysponuje wykonawca. Należy również w/w plan skoordynować z wykonawstwem elementów będących przedmiotem projektu budowlanego, elektrycznego i AKPIA.
- Przed rozpoczęciem prac montażowych elementów wyposażenia technologicznego powinny być zakończone prace konstrukcyjno-budowlane oraz winien być dokonany ich odbiór techniczny.
- Stosowane materiały muszą posiadać niezbędne atesty i świadectwa dopuszczenia. Do montażu zastosować materiały oraz urządzenia podane w niniejszym projekcie.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń o parametrach lepszych niż przedstawione w dokumentacji, jednakże po zmianie należy sprawdzić parametry techniczne instalacji.
- Do zakresu prac wykonawcy wchodzić będzie wykonanie prób, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą wraz z przeprowadzeniem stosownych szkoleń użytkownika.

5.5. Opis funkcjonowania oczyszczalni w czasie prowadzenia prac budowlanych

Rozbudowa oczyszczalni ścieków została zaprojektowana w sposób nie zakłócający jej funkcjonowania. Podczas prac modernizacyjnych nie dopuszcza się możliwości zrzutu ścieków nieoczyszczonych do odbiornika.

Przyjmuje się, że nadrzędną zasadą jest utrzymanie ruchu oczyszczalni. Kryterium ustalenia kolejności przeprowadzenia robót budowlanych jest zachowanie:

- ciągłości przepływu ścieków,
- warunków oczyszczania ścieków.

Kryterium utrzymania przepływu wymaga, aby dla obiektów związanych z transportem hydraulicznym ścieków (pompownie, kanały) prowadzić prace etapami – np. poprzez wyłączenie poszczególnych odcinków kanałów czy pojedynczych komór pompowni oraz wykonanie tymczasowych obejść technologicznych. Zakłada się możliwość stosowania przewoźnych zespołów pompowych oraz szczelnych przewodów tymczasowych układanych na powierzchni terenu.

Kryterium technologicznym wpływającym na warunki procesu jest konieczność zachowania w układzie osadu czynnego, w ilości gwarantującej przebieg procesu biologicznego. Taki zapas osadu pozwoli na uzyskanie właściwej jakości stężeń zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.

Przebudowa oczyszczalni skupia się głównie na dobudowaniu nowego ciągu oczyszczania biologicznego ścieków. Do czasu powstania nowego reaktora, oczyszczalnia pracować będzie jak dotychczas – na ciągu istniejącym. Dlatego nie zakłada się przerw pracy w ciągu biologicznym oczyszczania ścieków.

W części osadowej planuje się gromadzenie osadu nadmiernego. Zakłada się wykonanie zbiornika osadu, co umożliwi ciągłą pracę z okresowym odwadnianiem na instalacji mobilnej.

Generalnie konieczność i kolejność wyłączenia obiektów oraz warunki prowadzenia procesu będą ustalane na bieżąco, zarówno w zależności od przebiegu prac budowlano-montażowych, jak i bieżących warunków obciążenia oczyszczalni, panujących temperatur, itp. czynników wpływających na zarządzanie procesem.

Funkcjonowanie oczyszczalni podczas budowy obiektów technologicznych:

- Sieci energetyczne – realizacja nowej sieci wykonana zostanie wraz z nowym ciągiem technologicznym. Przełączenie zasilania nastąpi wraz z uruchamianiem obiektów nowego ciągu. Stara sieć zostanie odłączona wraz z wyłączeniem na czas prac modernizacyjnych w istniejącym układzie technologicznym
- Sieci technologiczne / obiekty technologiczne – przełączenia wykonywane podczas prac modernizacyjnych zostaną wykonane za pomocą tymczasowych zestawów pompowych.

W czasie rozruchu kolejnych nowych obiektów przewiduje się stopniową poprawę warunków eksploatacji oczyszczalni. Pełną funkcjonalność poszczególnych ciągów uzyskuje się w czasie trwania rozruchu technologicznego, po osiągnięciu zakładanych parametrów procesowych.

Parametry ścieków odprowadzanych podczas prac budowlanych i rozruchowych podwyższa się maksymalnie do 50 % w stosunku do wartości dopuszczalnych.

6. KOSZTY WSKAŹNIKOWE REALIZACJI INWESTYCJI

Koszty realizacji przyjęto na podstawie analogicznych inwestycji, ofert dostawców maszyn i urządzeń, archiwalnych opracowań kosztorysowych oraz w oparciu o katalogi zawierające jednostkowe wskaźniki cenowe inwestycyjne – co pozwala na przeprowadzenie wyceny adekwatnie do poziomu szczegółowości opracowania (koncepcja).

Wycena realizowanych elementów instalacji dla ocenianych wariantów inwestycji – koszt netto:

Koszty opracowano w podziale na etapy:

- Etap I:
 - Wykonanie węzła oczyszczania mechanicznego;
 - Modernizacja pompowni ścieków z budową zbiornika retencyjnego ścieków;
 - Budowa nowego bioreaktora i modernizacja istniejącego;
 - Modernizacja budynku technologicznego;
 - Likwidacja istniejącego ciągu przeróbki osadu;
 - Wykonanie ciągu przeróbki osadu.
- Etap II:
 - Oczyszczenie i remont stawu stabilizacyjnego;
 - Rozbudowa układu retencji ścieków w pompowni;
 - Rozbudowa stacji dmuchaw.

Tabela 22. Zestawienie kosztów realizacji prac budowlanych w ramach modernizacji oczyszczalni dla analizowanych wariantów

Podsumowanie kosztów	Etap 1 mln PLN netto	Etap 2 mln PLN netto	Razem mln PLN netto
Część ściekowa	3,71	0,73	4,44
Część osadowa - wariant 1	1,02	-	1,02
Część osadowa - wariant 2	1,24	-	1,24
Część elektryczna	1,10	0,20	1,30
Suma - Wariant I Zbiornik retencyjny osadu i stabilizacja beztlenowa z mobilnym odwadnianiem	5,83	0,93	6,76
Suma - Wariant II Tlenowa stabilizacja osadu i stacja odwadniania	6,05	0,93	6,98

Szacowanie kosztów robót budowlanych zostało wykonane z dokładnością odpowiadającą 4 klasie dokładności kosztorysowania wg klasyfikacji AACE International, mieszczące się w przedziale -30% do +50%.

Ze względu na aktualną wysoką dynamikę wzrostu cen, w tym kosztów robót budowlano-montażowych, ostateczny koszt robót budowlanych może być wyższy niż zakładana aktualnie dokładność szacowania wartości robót budowlanych.

W związku z ciągłą eksploatacją oczyszczalni (co powoduje brak możliwości wyłączenia i pełnej oceny stanu technicznego urządzeń i instalacji ostateczny koszt może również ulec korekcie.

Zakładając opisaną w p. 5.2 możliwość etapowania etapu I, koszt jego realizacji można rozdzielić na elementy wykonywane sukcesywnie w miarę posiadanych możliwości finansowania inwestycji:

- węzeł oczyszczania mechanicznego wraz z modernizacją systemu zrzutu ścieków oraz modernizacja pompowni ścieków z budową 1 zbiornika retencyjnego ścieków – ok. 1,0 mln zł netto,
- budowa nowego bioreaktora i modernizacja istniejącego oraz modernizacja budynku technologicznego – 1,25 mln zł netto.

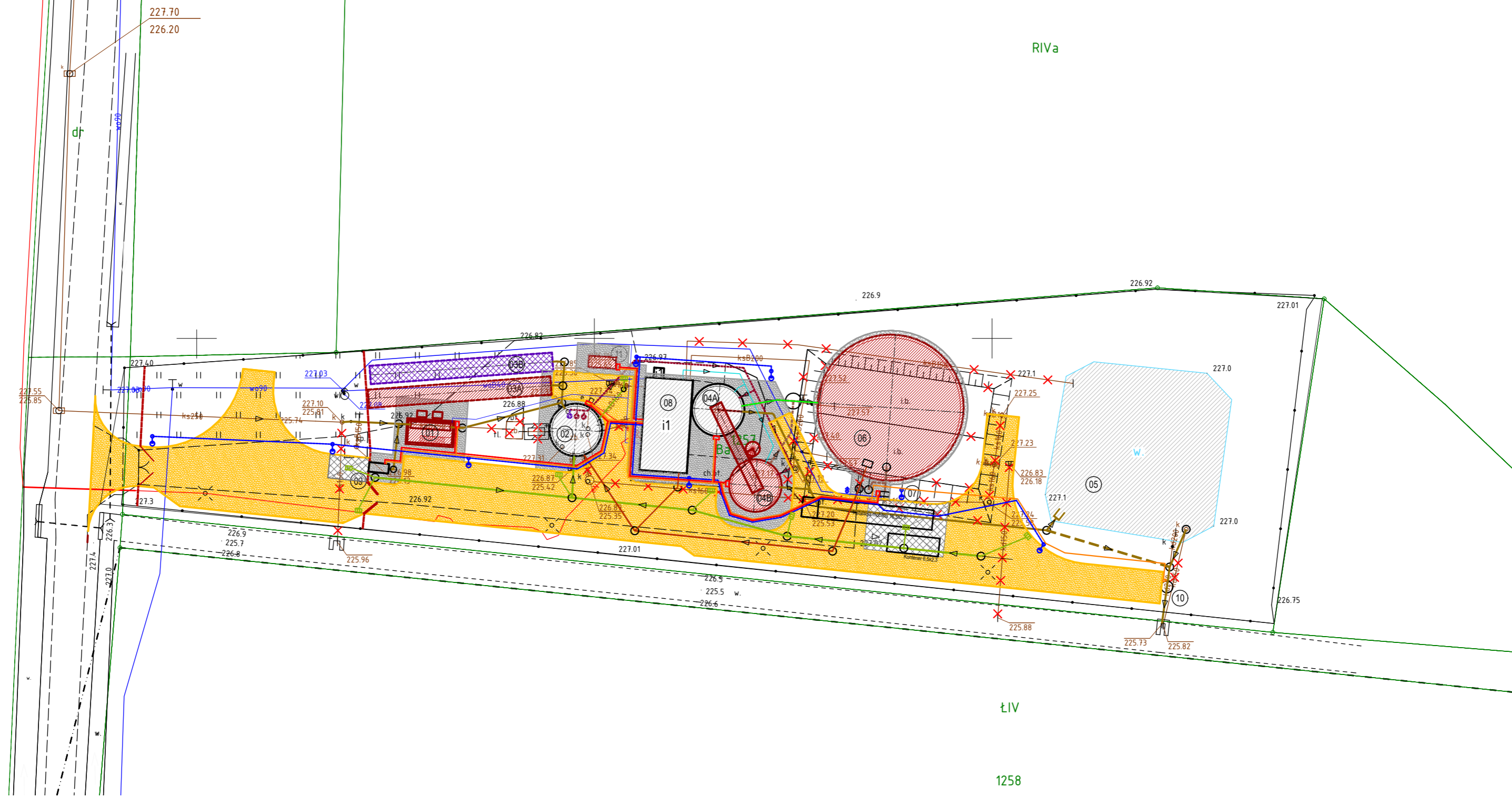
Podział inwestycji na mniejsze etapy realizacyjne musi być powiązany i uwzględniać koszty realizacji niezbędnych prac:

- likwidacja istniejących obiektów i elementów zagospodarowania,
- infrastruktury podziemnej,
- zagospodarowania terenu (drogi, chodniki, ogrodzenie, zieleń),
- urządzeń i infrastruktury w zakresie zasilania i sterowania.

7. WYBÓR WARIANTU ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI

- 1) Przedstawione w koncepcji rozwiązania technologiczne cechuje wysoka efektywność procesowa, zapewniająca oczekiwany efekt środowiskowy.
- 2) Charakterystyczne cechy proponowanego rozwiązania oczyszczania ścieków:
 - a. Wprowadzenie wysokoefektywnego oczyszczania mechanicznego w sitopiaskowniku poprawi znacząco sprawność pomp oraz ograniczy ilość zawiesiny mineralnej i zanieczyszczeń pływających lub włóknistych.
 - b. Ciąg mechaniczny odbierać będzie ścieki dopływające kanalizacją oraz ścieki dowożone.
 - c. Przewiduje się poprawienie funkcjonalności stanowiska zrzutu ścieków, aby w maksymalnym stopniu usprawnić korzystanie przez pojazdy asenizacyjne oraz ułatwić pracę przy eksploatacji obiektu.
 - d. Układ sitopiaskownika wyposażony będzie w awaryjne obejście na wypadek awarii.
 - e. Przed częścią biologiczną zwiększa się retencję ścieków dopływających, tak aby zapewnić wystarczającą kubaturę dla maksymalnego dopływu ścieków w czasie deszczu.
 - f. Pompownia wyposażona będzie w nowy układ pomp zapewniających wysoką sprawność tłoczenia.
 - g. Ciąg biologiczny zostanie zdublowany, co podnosi bezpieczeństwo procesu i możliwość wyłączenia jednej z linii w przypadku awarii urządzeń lub konieczności prowadzenia prac remontowych.
- 3) Rekomendacja dla przyjętego rozwiązania modernizacji części ściekowej:
 - a. Całość układu wykorzystuje istniejące obiekty kubaturowe, optymalizując w ten sposób koszty inwestycyjne.
 - b. Proponowane rozwiązanie z wykorzystaniem technologii porcjowego oczyszczania ścieków jest odporne na zmienne warunki dopływu zanieczyszczeń, co ma szczególne znaczenie przy dużym udziale ścieków dowożonych.

- c. Układ procesowy jest dobrze znany użytkownikowi i jest rozwiązaniem „przyjaznym” obsłudze , co jest również istotnym kryterium doboru technologii.
- 4) Porównanie rozwiązań dla części osadowej:
- a. Osad odprowadzany będzie do komory stabilizacji, skąd dalej odbierany będzie przez instalację odwadniania – stałą lub mobilną.
 - b. Oczyszczalnia zostanie dostosowana do dojazdu pojazdów ciężarowych, w tym mobilnej instalacji odwadniania.
 - c. Osad ustabilizowany charakteryzuje się znacznie mniejszą uciążliwością odorową podczas jego magazynowania, przeładunku i wywozu, co w znaczny sposób polepszy oddziaływanie oczyszczalni ścieków na otoczenie.
 - d. Porównując objętość wymaganych do wykonania obiektów procesowych, zwraca się uwagę, iż wariant ze zbiornikiem retencyjnym wymaga realizacji zbiornika o znaczącej kubaturze, co jest związane z koniecznością nagromadzenia min. półrocznej ilości osadów. Metoda ta umożliwia jednak w efekcie możliwość dogęszczenia osadu oraz beztlenową stabilizację osadów (ze względu na długi czas zatrzymania i cykliczne mieszanie). Osad przefermentowany posiada dobre właściwości do uwalniania wody - podczas odwadniania uzyskuje się mniejszą objętość osadu.
 - e. Wariant z retencją osadów nie wymaga stosowania zaawansowanych urządzeń do przeróbki osadów, które wymagałyby stałej, codziennej obsługi. Brak konieczności zwiększania liczby pracowników obsługujących instalację.
 - f. Wersja ze stabilizacją tlenową pomimo niewielkiej kubatury komory, wiąże się z koniecznością dobudowania ciągu technologicznego, składającego się z węzła napowietrzania oraz odwadniania osadu. W tym wariantcie niezbędne jest codzienne odwadnianie osadu wraz ze zorganizowaniem jego wywozu minimum raz w tygodniu.
 - g. Praca stacji odwadniania wymaga stałego nadzoru, zatem wiąże się z koniecznością zaangażowania dodatkowego pracownika, który będzie nadzorować pracę instalacji odwadniania.
 - h. Zapotrzebowanie na energię elektryczną jednoznacznie wskazuje, że pobór energii w wariantcie z beztlenową obróbką osadu jest zdecydowanie mniejszy, aniżeli przy tlenowej stabilizacji.
 - i. Analiza ilości powstających osadów pozwala stwierdzić, że w wariantcie z fermentacją ilość osadów kierowanych do zagospodarowania będzie również mniejsza.
- 5) Przyjęta w koncepcji elastyczność pracy układu, wymienione zalety eksploatacyjne oraz większa zdolność do przyjmowania zmiennych ładunków zanieczyszczeń, jednoznacznie rekomenduje wariant z retencją osadów i stabilizacją beztlenową.



LEGENDA:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE - MODERNIZOWANE:

- 02 Pompownia ścieków
- 04A Bioreaktor nr 1
- 05 Staw stabilizacyjny
- 08 Budynek techniczny
- 09 Stacja zlewna ścieków dowożonych

OBIEKTY NOWE :

- 01 Sitopiaskownik
- 03A Zbiornik retencyjny - etap 1
- 03B Zbiornik retencyjny - etap 2
- 04B Bioreaktor nr 2
- 06 Zbiornik stabilizacyjny osadu
- 07 Stanowisko mobilnej instalacji odwadniania
- 10 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych
- 11 Zespół prądotwórczy

PROJEKTOWANE PRZEWODY:

- Kanalizacja - główny ciąg ściekowy
- Kanalizacja - rurociąg tłoczny
- Kanalizacja wewnętrzna technologiczna
- Kanalizacja deszczowa
- Osad nadmierny
- Powietrze
- Instalacja wodociągowa
- Kable zasilające 0,4 kV
- Kable oświetleniowe
- Oprawa oświetleniowa
- Lokalne szafki zasilająco-sterownicze
- Kanalizacja teletechniczna

OZNACZENIA:

- Obiekty istniejące
- Obiekty modernizowane / nowe
- Obiekty nowe - 2 etap
- Projektowane drogi wew.
- Projektowany chodnik
- Projektowana taca ociekowa
- Projektowane ogrodzenie
- Elementy likwidowane

- granica działki
- granica użytku gruntowego
- numer działki
- użytek gruntowy
- istn. gazociąg
- istn. wodociąg
- istn. kanalizacja sanitarna
- istn. kanalizacja deszczowa
- istn. kabel energetyczny
- istn. przepust rurowy

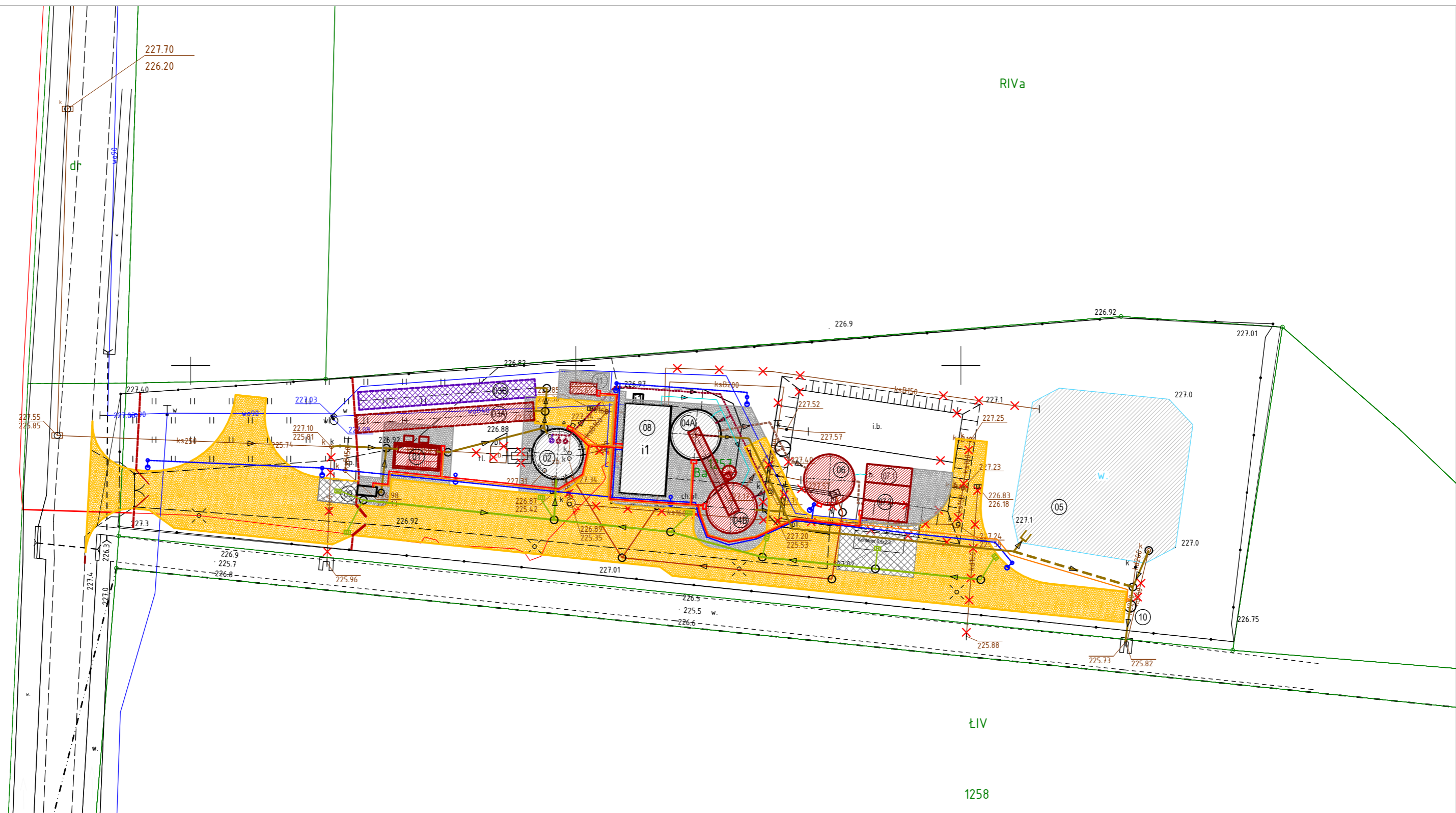
Opracowano na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500

RIVa

ŁIV

1258

TYTUL PROJEKTU Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Steralicach		FUNKCJA OPRACOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO dr inż. Marcin Janik	DATA 10.2021	
TYTUL RYSUNKU PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU - Wariant 1					
INWESTOR Gmina Radków ul. Oleska 3 46-331 Radków					
WYKONAWCA PROJEKTU EN4 Marcin Janik 47-430 Rudy Brzozowa 30A	STADIUM/BRANŻA KONCEPCJA	DATA 10.2021r.	SKALA 1:500	WERSJA 01	FORMAT A3
NR DOKUMENTACJI:		NR RYSUNKU:		01	



LEGENDA:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE - MODERNIZOWANE:

- 02 Pompownia ścieków
- 04A Bioreaktor nr 1
- 05 Staw stabilizacyjny
- 08 Budynek techniczny
- 09 Stacja zlewna ścieków dowożonych

OBIEKTY NOWE :

- 01 Sitopiaskownik
- 03A Zbiornik retencyjny - etap 1
- 03B Zbiornik retencyjny - etap 2
- 04B Bioreaktor nr 2
- 06 Komora tlenowej stabilizacji osadu
- 07.1 Stacja dmuchaw dla stabilizacji
- 07.2 Stacja odwadniania osadu
- 10 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych
- 11 Zespół prądotwórczy

PROJEKTOWANE PRZEWODY:

- Kanalizacja - główny ciąg ściekowy
- Kanalizacja - rurociąg tłoczny
- Kanalizacja wewnętrzna technologiczna
- Kanalizacja deszczowa
- Osad nadmierny
- Powietrze
- Instalacja wodociągowa
- Kable zasilające 0,4 kV
- Kable oświetleniowe
- Oprawa oświetleniowa
- Lokalne szafki zasilające-sterownicze
- Kanalizacja teletechniczna

OZNACZENIA:

- Obiekty istniejące
- Obiekty modernizowane / nowe
- Obiekty nowe - 2 etap
- Projektowane drogi wew.
- Projektowany chodnik
- Projektowana taca ociekowa
- Projektowane ogrodzenie
- Elementy likwidowane

- granica działki
- granica użytku gruntowego
- numer działki
- użytek gruntowy
- istn. gazociąg
- istn. wodociąg
- istn. kanalizacja sanitarna
- istn. kanalizacja deszczowa
- istn. kabel energetyczny
- istn. przepust rurowy

Opracowano na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500

RIVa

ŁIV

1258

TYTUL PROJEKTU		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Steralicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik dr inż. Łucja Fukas-Płonka	10.2021	
TYTUL RYSUNKU					
PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU - Wariant 2					
INWESTOR					
Gmina Radków ul. Oleska 3 46-331 Radków					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
EN4 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA	KONCEPCJA	10.2021r.	1:500		A3
NR UMOWY					
Um. z dn. 09.07.2021					
NR DOKUMENTACJI:		NR RYSUNKU:		02	

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STERNALICACH

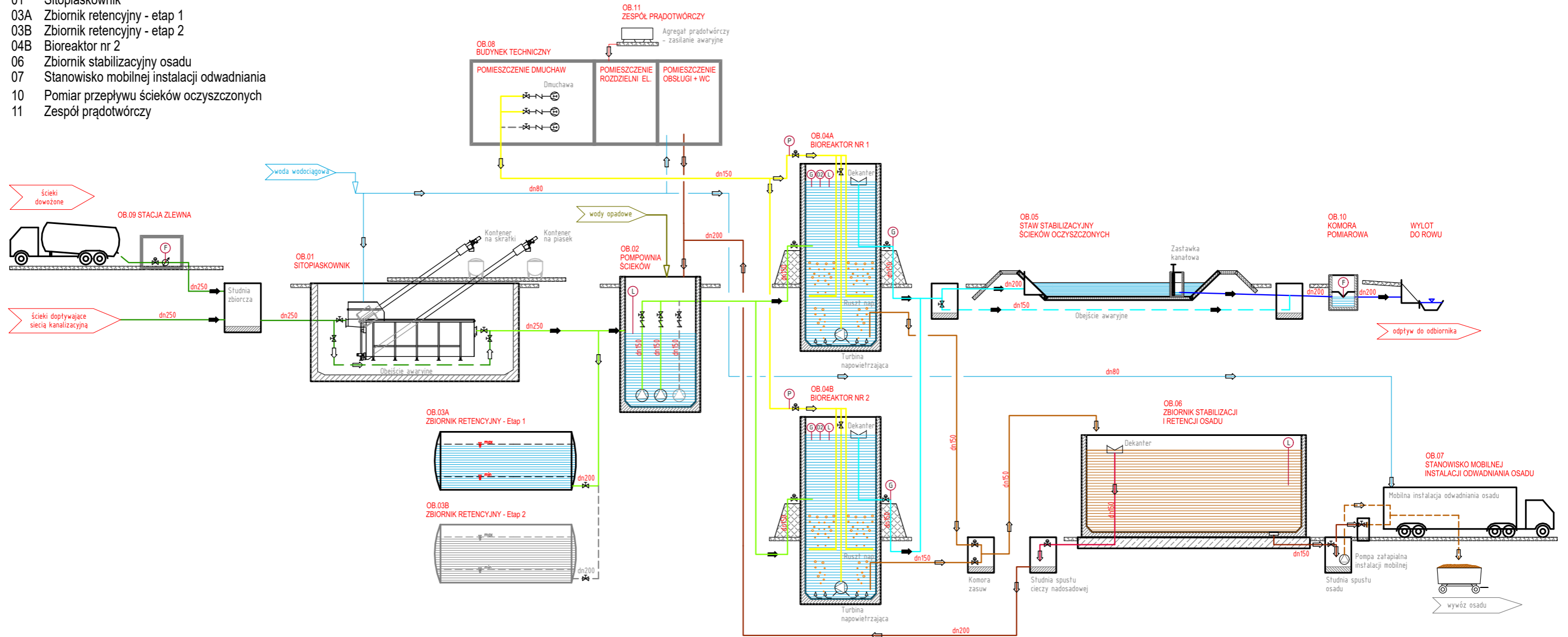
WARIANT 1

OBIEKTY ISTNIEJĄCE - MODERNIZOWANE:

- 02 Pompownia ścieków
- 04A Bioreaktor nr 1
- 05 Staw stabilizacyjny
- 08 Budynek techniczny
- 09 Stacja zlewna ścieków dowożonych

OBIEKTY NOWE :

- 01 Sitopiaskownik
- 03A Zbiornik retencyjny - etap 1
- 03B Zbiornik retencyjny - etap 2
- 04B Bioreaktor nr 2
- 06 Zbiornik stabilizacyjny osadu
- 07 Stanowisko mobilnej instalacji odwadniania
- 10 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych
- 11 Zespół prądowców



OZNACZENIA:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — ścieki surowe — ścieki mechanicznie oczyszczone — ścieki biologicznie oczyszczone — ścieki oczyszczone — sprężone powietrze — skratki/piasek — wody deszczowe — osad nadmierny - - - osad do odwadniania — woda wodociągowa — ścieki własne/odcieki — woda nadosadowa | <ul style="list-style-type: none"> ↯ zawór zwrotny ⊗ zasuwa z napędem ręcznym ⊗ zasuwa z napędem elektrycznym F pomiar przepływu O₂ pomiar stężenia tlenu G pomiar gęstości osadu L hydrostatyczny pomiar poziomu P pomiar ciśnienia |
|--|---|

TYTUŁ PROJEKTU		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik	10.2021	
			dr inż. Łucja Fukas-Płonka		
TYTUŁ RYSUNKU					
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY - Wariant 1					
INWESTOR					
Gmina Radłów ul. Oleska 3 46-331 Radłów					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
EN4 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA	KONCEPCJA	10.2021r.	-		A3
	NR UMOWY				
	Um. z dn. 09.07.2021				
NR DOKUMENTACJI:			NR RYSUNKU: 03		

OBIEKTY ISTNIEJĄCE - MODERNIZOWANE:

- 02 Pompownia ścieków
- 04A Bioreaktor nr 1
- 05 Staw stabilizacyjny
- 08 Budynek techniczny
- 09 Stacja zlewna ścieków dowożonych

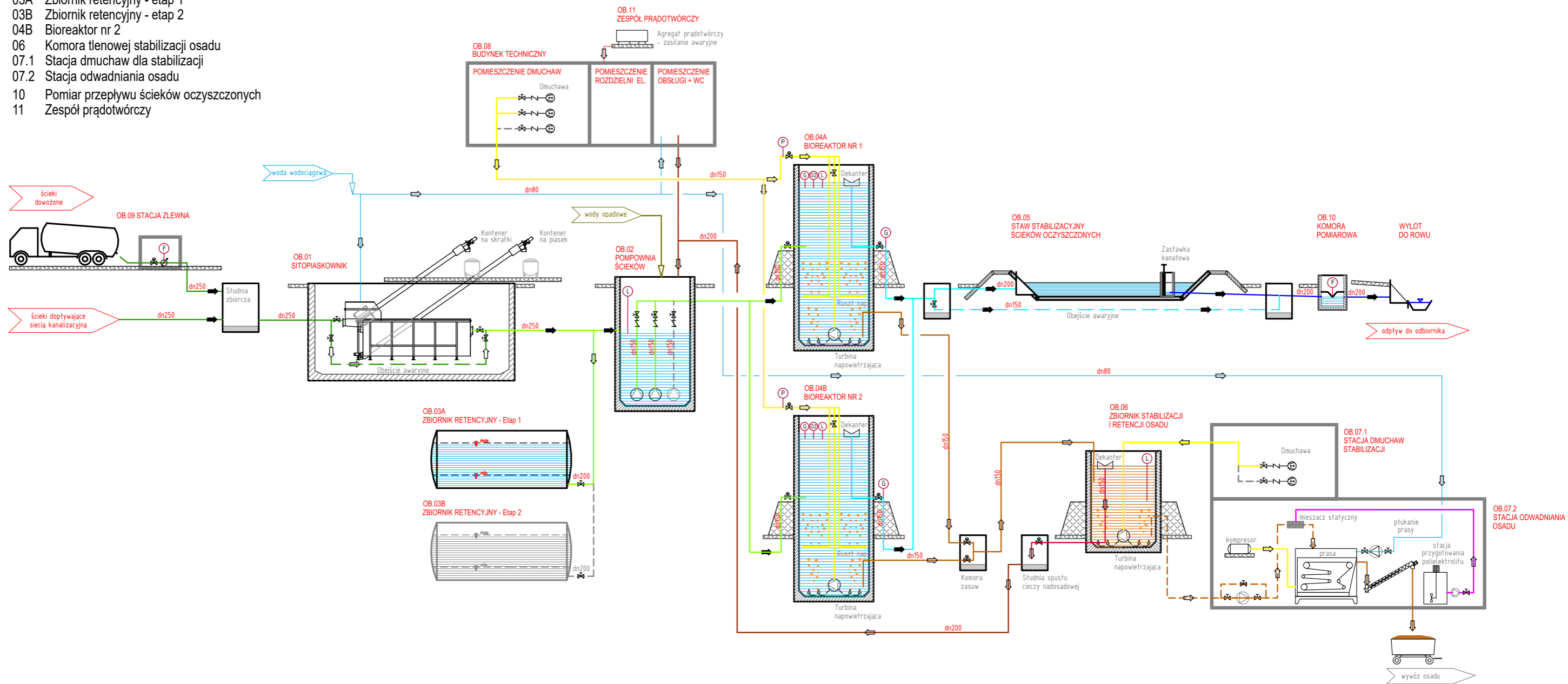
OBIEKTY NOWE :

- 01 Sitopiaskownik
- 03A Zbiornik retencyjny - etap 1
- 03B Zbiornik retencyjny - etap 2
- 04B Bioreaktor nr 2
- 06 Komora tlenowej stabilizacji osadu
- 07.1 Stacja dmuchaw dla stabilizacji
- 07.2 Stacja odwadniania osadu
- 10 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych
- 11 Zespół prądowców

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STERNALICACH

WARIANT 2



OZNACZENIA:

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|-------------------------------|
| — | ścieki surowe | | zawór zwrotny |
| — | ścieki mechanicznie oczyszczone | | zasuwa z napędem ręcznym |
| — | ścieki biologicznie oczyszczone | | zasuwa z napędem elektrycznym |
| — | ścieki oczyszczone | | |
| — | sprężone powietrze | | |
| — | skratki/piasek | | |
| — | wody deszczowe | | |
| — | osad nadmierny | | |
| - - - | osad do odwadniania | | |
| — | woda wodociągowa | | pomiar przepływu |
| — | ścieki własne/odcieki | | pomiar stężenia tlenu |
| — | woda nadosadowa | | pomiar gęstości osadu |
| | | | hydrostatyczny pomiar poziomu |
| | | | pomiar ciśnienia |

TYTUŁ PROJEKTU		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik dr inż. Lucja Fukas-Płonka	10.2021	
TYTUŁ RYSUNKU					
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY - Wariant 2					
INWESTOR					
Gmina Radłów ul. Oleska 3 46-331 Radłów					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
EN4 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA	KONCEPCJA	10.2021r.	-		A3
NR UMOWY					
Um. z dn. 09.07.2021					
NR DOKUMENTACJI:		NR RYSUNKU:		04	

Profil głównego ciągu oczyszczania ścieków

1:100
1:200

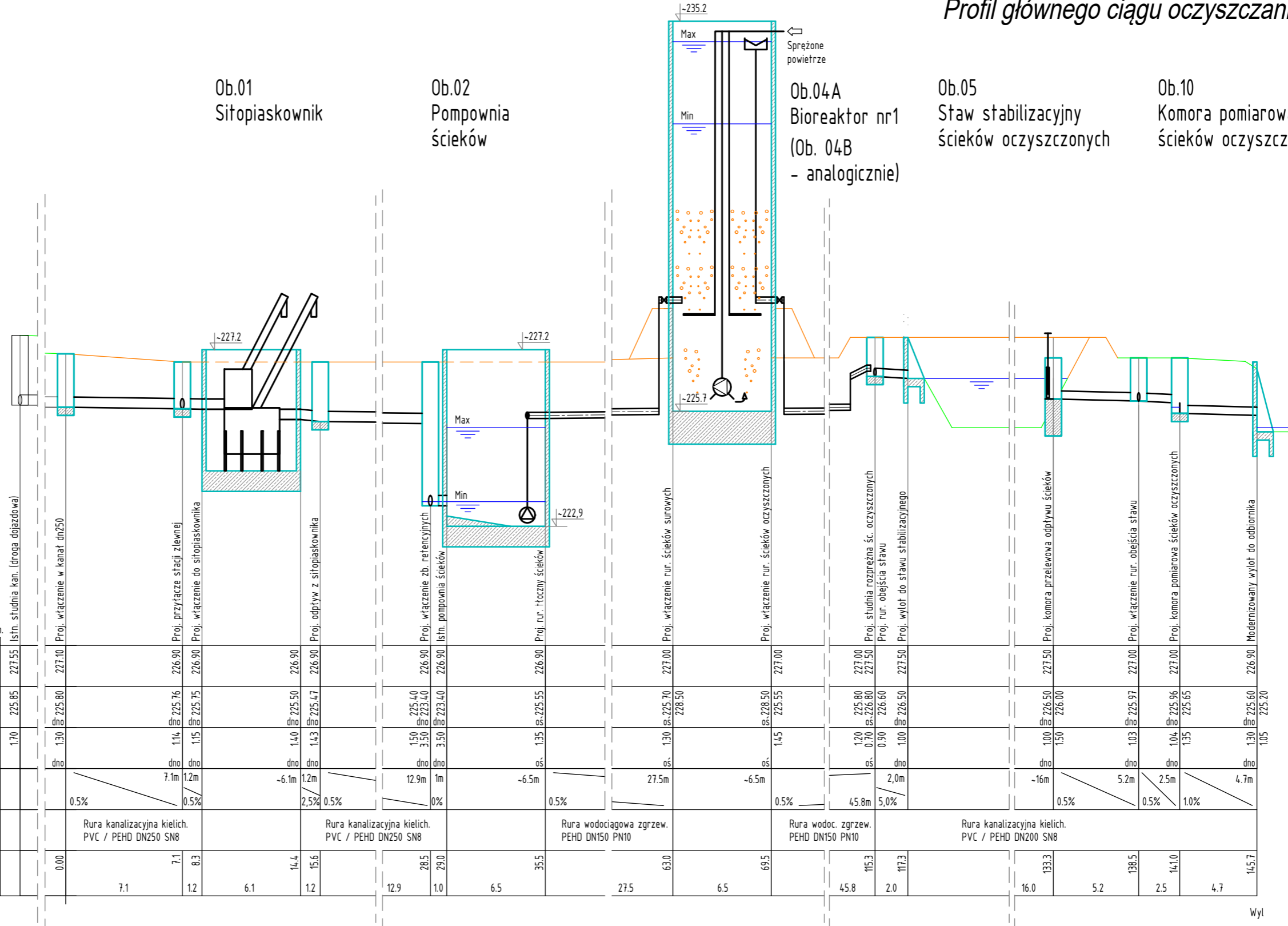
Ob.01
Sitopiaskownik

Ob.02
Pompownia
ścieków

Ob.04A
Bioreaktor nr1
(Ob. 04B
- analogicznie)

Ob.05
Staw stabilizacyjny
ścieków oczyszczonych

Ob.10
Komora pomiarowa
ścieków oczyszczonych



POZIOM PORÓWNAWCZY 220.00 m n.p.m.

	227.55	227.10	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	227.00	227.00	227.00	227.50	227.50	227.00	227.00	226.90			
RZĘDNA TERENU ISTN.	227.55	227.10	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	226.90	227.00	227.00	227.00	227.50	227.50	227.00	227.00	226.90			
RZĘDNA KANAŁU	225.85	225.80	225.76	225.75	225.50	225.47	225.40	223.40	223.40	225.55	228.50	228.50	226.50	226.50	226.80	226.60	226.50	225.60		
ZAGŁĘBIENIE KANAŁU	1.70	1.30	1.14	1.15	1.40	1.43	1.50	3.50	3.50	1.35	1.30	1.45	1.00	1.00	0.70	0.90	1.00	1.30		
SPADKI, DŁUGOŚCI		0.5%	7.1m	1.2m	-6.1m	1.2m	12.9m	1m	-6.5m	0.5%	27.5m	-6.5m	45.8m	2.0m	5.0%	2.0m	-16m	5.2m	2.5m	4.7m
ŚREDNICA, MATERIAŁ		Rura kanalizacyjna kielich. PVC / PEHD DN250 SN8			Rura kanalizacyjna kielich. PVC / PEHD DN250 SN8				Rura wodociągowa zgrzew. PEHD DN150 PN10			Rura wodoc. zgrzew. PEHD DN150 PN10			Rura kanalizacyjna kielich. PVC / PEHD DN200 SN8					
ODLEGŁOŚCI		0.00	7.1	8.3	14.4	15.6	12.9	1.0	6.5	27.5	6.5	69.5	115.3	117.3	16.0	5.2	2.5	4.7	145.7	

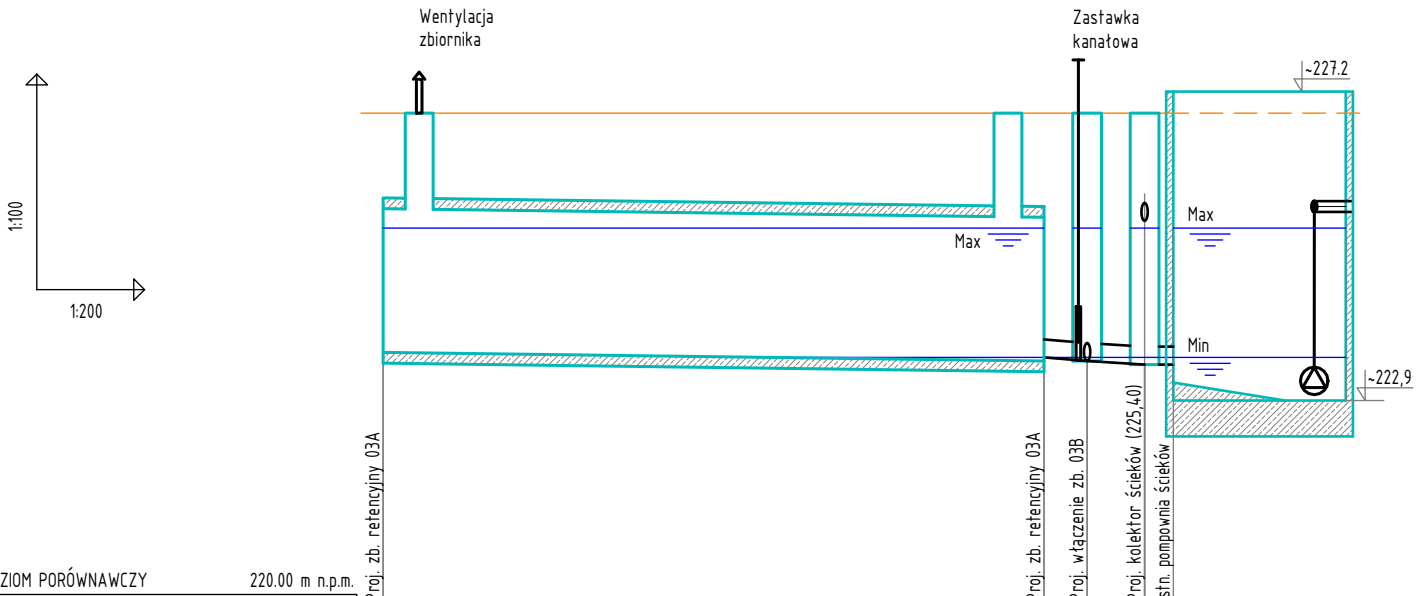
Wyl

Tytuł projektu		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Konceptja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik	10.2021	
Tytuł rysunku					
PROFIL GŁÓWNEGO CIĄGU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW					
INWESTOR					
Gmina Radłów ul. Oleska 3 46-331 Radłów					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
EN4 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA	KONCEPCJA	10.2021r.	1:100/250		A3
NR UMOWY					
Um. z dn. 09.07.2021					
NR DOKUMENTACJI:		NR RYSUNKU:		05	

Profil włączenia zbiornika retencyjnego ścieków


Ob.03A / 03B
Zbiornik
retencyjny

Ob.02
Pompownia
ścieków

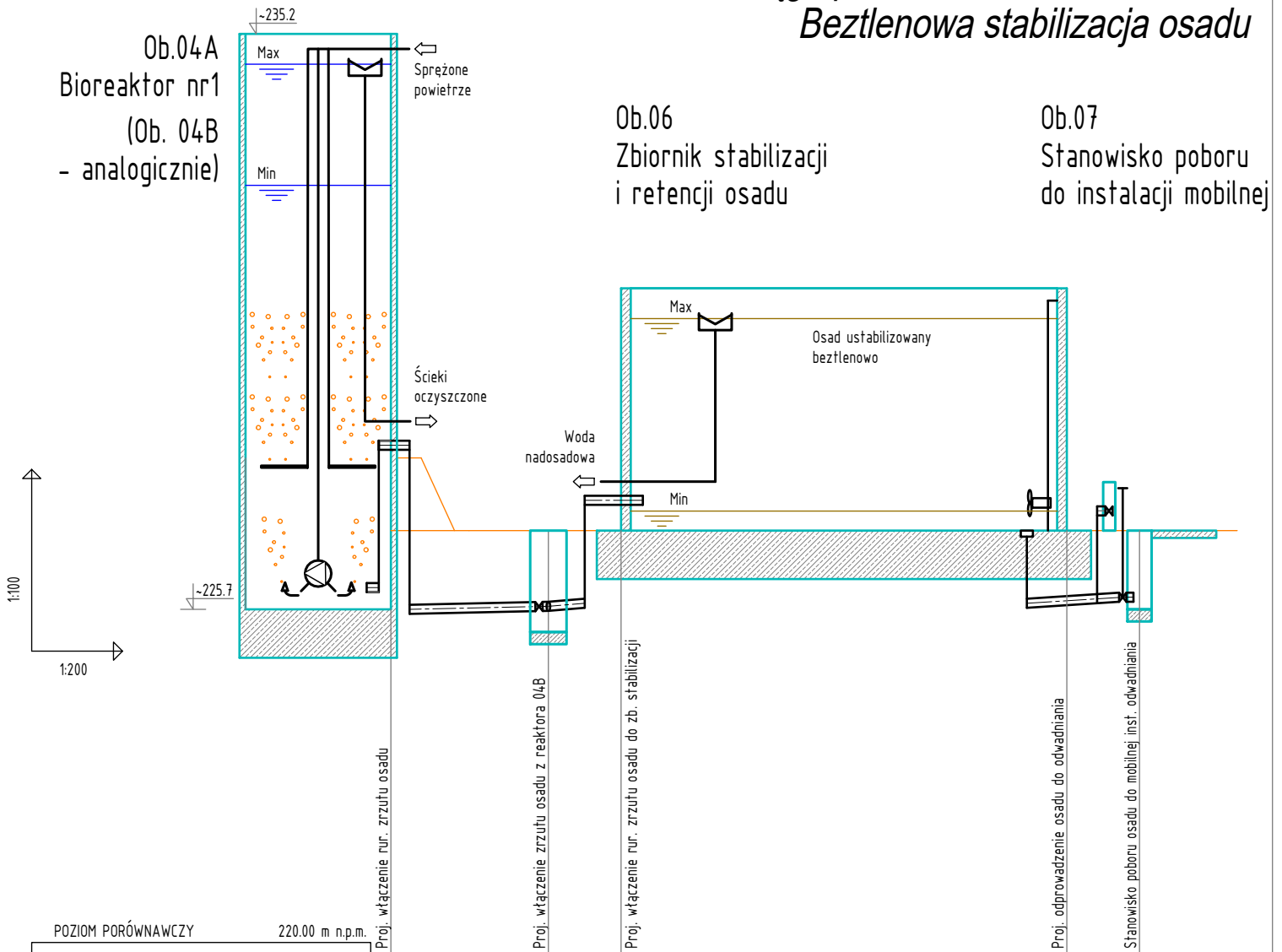


POZIOM PORÓWNAWCZY 220.00 m n.p.m.

	Proj. zb. retencyjny 03A	Proj. zb. retencyjny 03A	Proj. włączenie zb. 03B	Proj. kolektor ścieków (225,40)	Istn. pompownia ścieków
RZĘDNA TERENU ISTN.	226,90	226,90	226,90	226,90	226,90
RZĘDNA DNA KANAŁU	223,60	223,50	223,45	223,40	223,40
ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU	3,30	3,40	3,45	3,50	3,50
SPADKI, DŁUGOŚCI	0,4%	23m	1,5m	2,0m	1m
ŚREDNICA, MATERIAŁ	Rura kanalizacyjna kielich. PVC / PEHD DN200 SN8				
ODLEGŁOŚCI	0,00	23,0	1,5	2,0	1,0

TYTUŁ PROJEKTU		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Konceptja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik	10.2021	
TYTUŁ RYSUNKU					
PROFIL WŁĄCZENIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO ŚCIEKÓW					
INWESTOR					
Gmina Radków ul. Oleska 3 46-331 Radków					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
 EN4 <small>INGENIERIA ŚRODOWISKA</small> EN4 Marcin Janik 47-430 Rudy Brzozowa 30A	KONCEPCJA	10.2021r.	1:100/250		A3
	NR UMOWY				
NR DOKUMENTACJI:			NR RYSUNKU:		06

Profil ciągu przeróbki osadu - Wariant 1 Beztlenowa stabilizacja osadu



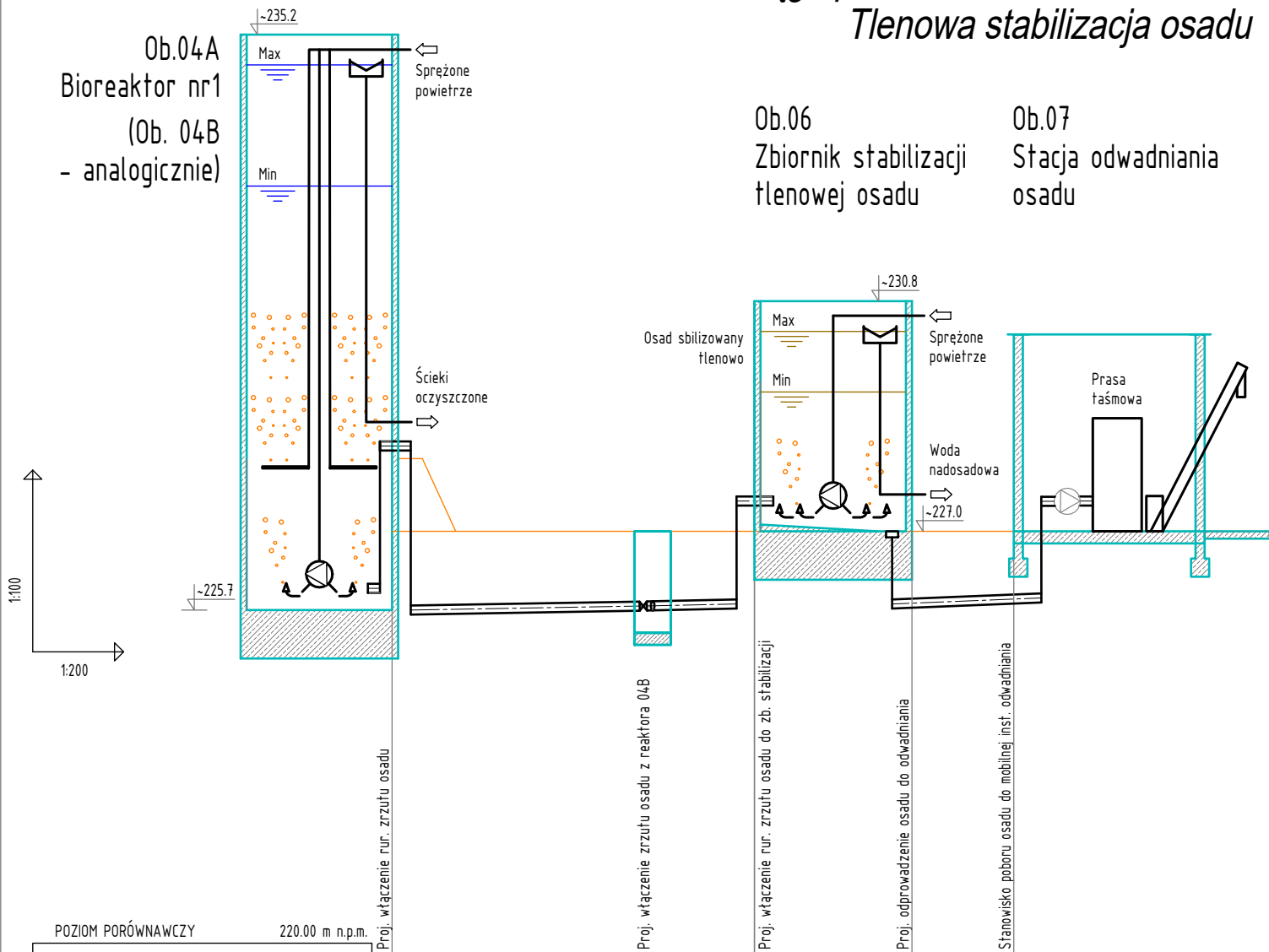
POZIOM PORÓWNAWCZY

220.00 m n.p.m.

	Proj. włączenie rur. zrzutu osadu	Proj. włączenie zrzutu osadu z reaktora 04B	Proj. włączenie rur. zrzutu osadu do zb. stabilizacji	Proj. odprowadzenie osadu do odwadniania	Stanowisko poboru osadu do mobilnej inst. odwadniania
RZĘDNA TERENU ISTN.	227.00	227.00	227.00	227.00	227.00
RZĘDNA OSI KANAŁU	228.50 225.35	225.40	225.45	225.75	225.85
ZAGŁĘBIENIE OSI KANAŁU	1.65	1.60	1.55	1.25	1.15
SPADKI, DŁUGOŚCI	0.8% 6.5m	1.6% 3.0m		-18.4m	0.5% -3.0m
ŚREDNICA, MATERIAŁ	Rura wodociągowa zgrzew. PEHD DN150 PN10				
ODLEGŁOŚCI	0.00	6.5	9.5	27.9	30.9
	6.5	3.0	18.4	3.0	

TYTUŁ PROJEKTU		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	
Konceptja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		OPRACOWAŁ	dr inż. Marcin Janik	10.2021	
TYTUŁ RYSUNKU					
PROFIL CIĄGU PRZERÓBKI OSADU – WARIANT 1 BEZTLENOWA PRZERÓBKA OSADU					
INWESTOR					
Gmina Radków ul. Oleska 3 46-331 Radków					
WYKONAWCA PROJEKTU	STADIUM/BRANŻA	DATA	SKALA	WERSJA	FORMAT
EN4 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA EN4 Marcin Janik 47-430 Rudy Brzozowa 30A	KONCEPCJA	10.2021r.	1:100/250		A3
	NR UMOWY				
Um. z dn. 09.07.2021					
NR DOKUMENTACJI:			NR RYSUNKU:		
			07		


Profil ciągu przeróbki osadu - Wariant 2 Tlenowa stabilizacja osadu



POZIOM PORÓWNAWCZY

220.00 m n.p.m.

RZĘDNA TERENU ISTN.	227.00	227.00	227.00	227.00	227.00	227.00
RZĘDNA OSI KANAŁU	228.50 225.35	225.42	225.45	226.9 225.75	225.85	225.85
ZAGŁĘBIENIE OSI KANAŁU	1.65	1.58	1.55	0.1 1.25	1.15	1.15
SPADKI, DŁUGOŚCI	0.7%	0.7%		-6.5% 0.5%		
ŚREDNICA, MATERIAŁ	Rura wodociągowa zgrzew. PEHD DN150 PN10					
ODLEGŁOŚCI	0.00	10.5	14.7	21.2	25.4	

TYTUŁ PROJEKTU Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Sternalicach		FUNKCJA OPRACOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO dr inż. Marcin Janik	DATA 10.2021	
TYTUŁ RYSUNKU PROFIL CIĄGU PRZERÓBKI OSADU – WARIANT 2 TLENOWA PRZERÓBKA OSADU					
INWESTOR Gmina Radków ul. Oleska 3 46-331 Radków					
WYKONAWCA PROJEKTU  EN4 Marcin Janik 47-430 Rudy Brzozowa 30A	STADIUM/BRANŻA KONCEPCJA NR UMOWY Um. z dn. 09.07.2021	DATA 10.2021r.	SKALA 1:100/250	WERSJA	FORMAT A3
NR DOKUMENTACJI:		NR RYSUNKU:		08	