

TYTUŁ:

**PROGRAM SANITACJI DLA MIEJSCOWOŚCI
POŁOŻONYCH W GMINIE POŚWIĘTNE**

INWESTOR:

GMINA POŚWIĘTNE

Ul. Krótka 1, 05-326 Poświętne



LOKALIZACJA:

WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE**POWIAT: WOŁOMIŃSKI,****GMINA: POŚWIĘTNE**

Imię i Nazwisko	nr. upr. bud /Specjalność.	Podpis
mgr inż. Łukasz Skolimowski	MAZ/0535/PWOS/10 Instalacyjno-sanitarna	
Mgr inż. Michał Szkielonek	MAZ/0592/PBS/18 Instalacyjno-sanitarna	
mgr. inż. Anna Nowicka	-	

Siedlce, MARZEC 2023r

Spis zawartości opracowania

I.	Wstęp.....	5
II.	Dane ogólne.....	8
1.	Podstawa opracowania	8
2.	Przedmiot i zakres opracowania	8
3.	Cele opracowania.....	8
4.	Materiały wyjściowe	8
III.	Analiza otoczenia	10
1.	Lokalizacja i charakterystyka gminy	10
2.	Obszary i obiekty podlegające ochronie	12
3.	Demografia	12
4.	Gospodarka wodno-ściekowa	12
IV.	PROGRAM SANITACJI GMINY POŚWIĘTNE	14
1.	PROGNOZA BILANSU ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ	14
2.	WARIANTY PROGRAMU SANITACJI	16
3.	WARIANT „I”	18
4.	WARIANT „II”	23
5.	WARIANT „III”	28
6.	KONCEPCJA PROJEKTOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – WARIANT I.....	33
6.1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	33
6.2.	BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	35
6.3.	Wymagany efekt ekologiczny	35
6.3.1.	Oczyszczanie ścieków	35
6.3.2.	Gospodarka osadowa	35
6.4.	Wielkość projektowanego obiektu	36
6.5.	Obliczenia technologiczne	36
6.5.1.	Usuwanie skrutek	36
6.5.2.	Usuwanie piasku	36
6.5.3.	Usuwanie tłuszczu	36
6.5.4.	Jakość ścieków podczyszczonych	37
6.5.5.	Parametry technologiczne reaktora biologicznego	37
6.5.6.	Produkcja osadu nadmiernego	37
6.5.7.	Ilość osadu zagęszczonego	38
6.5.8.	Ilość osadu odwodnionego.....	38
6.6.	Opis rozwiązań technicznych oczyszczalni ścieków	39
6.6.1.	Punkt zlewny ścieków dowożonych	42
6.6.2.	Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-2A	43
6.6.3.	Wstępne podczyszczanie ścieków, Ob.-2	43
6.6.4.	Pompownia ścieków, Ob.-1	44
6.6.5.	Pomieszczenie mechanicznego podczyszczania ścieków, Ob.-3	45
6.6.6.	Biologiczne oczyszczanie ścieków, Ob.-4	47
6.6.6.1.	Komora selektora.....	49
6.6.6.2.	Komora napowietrzania.....	49
6.6.6.3.	Komora separacji osadu.....	50
6.6.6.4.	Komora regeneracji.....	50
6.6.7.	Pomieszczenie dmuchaw, Ob.-3	51
6.6.7.1.	Stacja dmuchaw	51
6.6.7.2.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, Ob.-6.....	52
6.7.	Opis rozwiązań technicznych gospodarki osadowej.....	52
6.7.1.	Magazyn dezintegratu, Ob.-10.....	55
6.7.2.	Magazyn produktu, Ob.-10	56
6.7.3.	Higienizator długotrwały, Ob.-9	56
6.7.4.	Pomieszczenie generatora tlenu, Ob.-8	57
6.7.5.	Stacja mechanicznego zagęszczania osadu, Ob.-8	59
6.7.6.	Stacja mechanicznego odwadniania osadu, Ob.-8.....	59
6.7.7.	Transport osadu do utylizacji, Ob.-8	61
6.7.8.	Wiata magazynowa osadu, ob.-9	61
6.8.	Część elektryczna i AKPiA	61
6.8.1.	Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii.....	61

6.8.2. Zasilanie awaryjne, Ob.-5	63
6.8.3. Wytyczne sposobu sterowania i automatyka.....	63
6.8.3.1. Pompownia ścieków surowych	63
6.8.3.2. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków.....	64
6.8.3.3. Biologiczne oczyszczanie ścieków	64
6.8.3.4. Stacja dmuchaw	65
6.8.3.5. Magazyn dezynferatu i produktu	65
6.8.3.6. Higienizator długotrwały.....	65
6.8.3.7. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu.....	66
6.8.3.8. Stacja mechanicznego odwadniania osadu	67
6.8.3.9. Wytyczne systemu monitoringu i wizualizacji	67
6.8.4. Energochłonność i koszty eksploatacji	68
6.9. Zabezpieczenia antykorozyjne	69
6.10. Strefa uciążliwości	69
6.11. Szacunkowe zestawienie kosztów.....	70
6.12. SPIS RYSUNKÓW.....	74
7. KONCEPCJA PROJEKTOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – WARIANT II.....	75
7.1. OCZYSZCZALNIA GŁÓWNA	75
7.2. OCZYSZCZALNIE LOKALNE.....	75
7.3. WYTYPY LOKALNE OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW	76
7.4. OCZYSZCZALNIE LOKALNE W TECHNOLOGII ZŁÓŻ OBROTOWYCH	77
7.4.1. OCZYSZCZALNIA 150 RLM.....	78
7.4.2. OCZYSZCZALNIA 300 RLM.....	80
7.4.3. OCZYSZCZALNIA 1000 RLM.....	81
7.5. OCZYSZCZALNIE LOKALNE W TECHNOLOGII ZŁÓŻ ZRASZANYCH	84
7.5.1. OCZYSZCZALNIA 100RLM	89
7.5.2. OCZYSZCZALNIA 500RLM	94
7.5.3. OCZYSZCZALNIA 1000RLM	99
8. ZAŁOŻENIA I WYTYPY DO PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ SIECI ZBIORCZEJ	104
8.1. Kanalizacja grawitacyjna:	105
8.2. Kanalizacja tłoczna	107
8.3. Studnie rewizyjne	108
8.4. Studnie rozprężne	109
8.5. Odgałęzienia sieci do przyłączy kanalizacyjnych grawitacyjnych.....	109
8.6. Przepompownie	109
8.7. Pompownie - tłocznie	110
8.8. Studnia osadnikowa	116
8.9. Próby końcowe	117
8.10. Ochrona fauny	117
8.11. Ochrona flory	117
9. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ SZACUNKOWYCH KOSZTÓW	118
10. Podsumowanie i wnioski.....	118
10.1. Proces inwestycyjny – propozycja	120
10.2. Zagrożenia dla koncepcji budowy sieci kanalizacji sanitarnej.....	120
10.3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	121
11. Zestawienie bibliograficzne.....	122
V. ZAŁĄCZNIKI	123

Załącznik 1 Załączniki do wariantu „I”

Załącznik 1.1 – Koncepcja graficzna – wariant „I” cz.1 w skali 1:10000

Załącznik 1.2 – Koncepcja graficzna – wariant „I” cz.2 w skali 1:10000

Załącznik 1.3 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „I”

Załącznik 1.4 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „I”

Załącznik 1.5 – Projekt zagospodarowania terenu dla głównej oczyszczalni ścieków

Załącznik 1.6 – Schemat technologiczny głównej oczyszczalni ścieków

Załącznik 1.7 – Schemat technologiczny gospodarki osadowej

Załącznik 2 Załączniki do wariantu „II”

Załącznik 2.1. – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz.1 w skali 1:10000

Załącznik 2.2 – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz.2 w skali 1:10000

Załącznik 2.3 – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz. 3 w skali 1:10000

Załącznik 2.4 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „II”

Załącznik 2.5 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „II”

Załącznik 2.6 – Koncepcja PZT dla oczyszczalni 100 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 2.7 – Profil linii oczyszczalni ścieków 100 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 2.8 - Koncepcja PZT dla oczyszczalni 500 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 2.9 - Profil linii oczyszczalni ścieków 500 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 2.10 - Koncepcja PZT dla oczyszczalni 1000 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 2.11 - Profil linii oczyszczalni ścieków 1000 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Załącznik 3 Załączniki do wariantu „III”

Załącznik 3.1. – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz.1 w skali 1:10000

Załącznik 3.2 – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz.2 w skali 1:10000

Załącznik 3.3 – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz. 3 w skali 1:10000

Załącznik 3.4 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „III”

Załącznik 3.5 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „III”

I. Wstęp.

Naturalną potrzebą mieszkańców miast i wsi jest usunięcie i oczyszczenie ścieków powstałych w wyniku funkcjonowania społeczeństwa. Zapisy ustaw i innych aktów prawnych stają się źródłem obowiązków władz samorządowych w stosunku do mieszkańców, aby rozwiązały problem ścieków w ramach przypisanych im zadań publicznych w zakresie budowy systemu zbiorowego odprowadzenia ścieków komunalnych. Wymaga to bardzo dużych nakładów inwestycyjnych, których miasta i gminy nie mogą zrealizować w oparciu o własny budżet. Ciągłe rozszerzanie przez Państwo nakładanych na gminę zadań zleconych a przy tym brak towarzyszących temu środków w wysokości wystarczającej na ich wykonanie sprawia, że władze samorządowe z roku na rok obniżają środki na realizację inwestycji wypełniających podstawowe potrzeby mieszkańców. W związku z tym, bez zewnętrznego wsparcia finansowego, ich realizacja możliwa jest przy założeniu ograniczenia ich zakresu z jednoczesnym znacznym rozłożeniem ich w czasie. Dostępne środki krajowe, które potencjalnie można uzyskać na rozwój i modernizację gospodarki ściekowej są w znacznym stopniu niewystarczające na kompleksowe sfinansowanie zadań inwestycyjnych w tym obszarze.

Wiele gmin stoi przed dylematem w jaki sposób rozwiązać temat odbioru ścieków, który objąłby całe terytorium, łącznie z terenami kolonijnymi. Głównym czynnikiem warunkującym przyjęcie przez władze gminy odpowiedniego wariantu odprowadzenia i oczyszczenia ścieków sanitarnych jest czynnik ekonomiczny budowy i eksploatacji urządzeń oczyszczalni.

Do procesu decyzyjnego ustawa „Prawo wodne” wprowadza pojęcie „aglomeracji” i związaną z nią „równoważną liczbę mieszkańców” (RLM) co w znacznym stopniu ogranicza jednostkom samorządu terytorialnego możliwości pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania. Pojęcia te zostały jednoznacznie zdefiniowane przez „Prawo Wodne”:

- aglomeracja - należy przez to rozumieć teren, na którym zaludnienie lub działalność gospodarcza są wystarczająco skoncentrowane, aby ścieki komunalne były zbierane i przekazywane do oczyszczalni ścieków albo do końcowego punktu zrzutu tych ścieków;
- równoważnej liczbie mieszkańców – należy przez to rozumieć ładunek substancji organicznych biologicznie rozkładalnych wyrażonych jako wskaźnik pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT5) w ilości 60 g tlenu na dobę;
- końcowym punkcie zrzutu ścieków komunalnych – należy przez to rozumieć miejsce przyłączenia systemu kanalizacji zbiorczej dla ścieków komunalnych w aglomeracji nieposiadającej oczyszczalni ścieków do systemu kanalizacji zbiorczej dla ścieków komunalnych w aglomeracji posiadającej oczyszczalnię ścieków.

Prawo Wodne ustanawia, że aglomeracje o równoważnej liczbie mieszkańców powyżej 2000 RLM powinny być wyposażone w systemy kanalizacji zbiorczej dla ścieków komunalnych, zakończone oczyszczalniami ścieków, zgodnie z ustaleniami Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (artykuł 43 ustawy, ustęp 1)

Aglomeracje wyznacza, po zasięgnięciu opinii zainteresowanych gmin i zarządu województwa, wojewoda w drodze aktu prawa miejscowego. Sposób wyznaczania tych aglomeracji określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (Dz.U. 2018 poz. 1586). Ważnym dla aglomeracji wyznaczanych w trybie rozporządzenia, stanowiącym uszczegółowienie warunku efektywności kosztowej i technicznej aglomeracji jest warunek mówiący o tym, iż: *Przy wyznaczaniu obszaru aglomeracji bierze się pod uwagę, że budowa planowanej do budowy sieci kanalizacyjnej na obszarze aglomeracji z doprowadzeniem do oczyszczalni ścieków albo końcowego punktu zrzutu ścieków komunalnych powinna być uzasadniona ekonomicznie i technicznie, przy czym wskaźnik koncentracji nie może być mniejszy niż 120 stałych mieszkańców aglomeracji i osób czasowo przebywających w aglomeracji na 1 km planowanej do budowy sieci kanalizacyjnej (łącznie z kolektorami i przewodami tłocznymi doprowadzającymi ścieki do oczyszczalni).*

Warunek ten w istotny sposób ograniczył możliwości ubiegania się o ustanowienie aglomeracji dla obszarów o rozproszonej zabudowie, szczególnie na terenach wiejskich. Wykaz aglomeracji jest załącznikiem do Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Rejestr zostaje sukcesywnie uzupełniany przez Ministra Środowiska na wniosek wojewodów.

Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków, uściśla zadania Gminy określone w ustawie samorządowej co do zaspakajania zbiorowych potrzeb, określając je jako zadania własne Gminy. Przy wyborze sposobu odprowadzania i oczyszczania ścieków należy brać pod uwagę efektywność kosztową przyjętego rozwiązania, w kontekście efektu ekologicznego. Zarówno przepisy krajowe jak i unijne są w tym względzie zgodne, wprowadzając następujące zasady:

- Ustawa Prawo wodne: „W miejscach gdzie budowa systemów kanalizacji zbiorczej nie przyniosłaby korzyści dla środowiska lub powodowałaby nadmierne koszty, należy stosować systemy indywidualne lub inne rozwiązania zapewniające ochronę środowiska”.
- Dyrektywa 91/271/EWG: „W przypadku gdy ustanowienie systemu zbierania nie jest uzasadnione, jako że nie przyniosłoby korzyści dla środowiska lub powodowałoby nadmierne koszty, należy zastosować pojedyncze systemy lub inne właściwe systemy zapewniające ten sam poziom ochrony środowiska”.

Opracowanie Programu sanitacji dla miejscowości położonych w gminie Poświętne ma na celu określenie ekonomicznie uzasadnionego sposobu rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy, szacunkowe obliczenie kosztów budowy i zaproponowanie przyjęcia modelu finansowania. Program ma być wyznacznikiem dla władz samorządowych do przyjęcia najlepszego technicznie i ekonomicznie zbiorczego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków komunalnych na terenie Gminy Poświętne.

II. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest zlecenie wykonania Programu sanitacji dla gminy Poświętne.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Program sanitacji dla miejscowości położonych w gminie Poświętne.

W opracowaniu przedstawiono docelowe rozwiązanie gospodarki ściekowej z uwzględnieniem istniejącego systemu zagospodarowania ścieków na terenie gminy Poświętne. Proponowane rozwiązanie dostosowano do struktury przestrzennej i warunków gospodarczych gminy.

3. Cele opracowania

Celem opracowania Programu sanitacji dla gminy Poświętne jest przedstawienie wariantów wskazujących kierunki działań zmierzających do zoptymalizowania efektów gospodarowania ściekami wraz z procesem ich oczyszczania, pochodzącymi z tych jednostek osadniczych, z uwzględnieniem gospodarowania ściekami z obszaru aglomeracji.

Przyjęcie rozwiązań zmierzających do ograniczenia ilości nieoczyszczonych ścieków bytowych odprowadzanych bezpośrednio do gruntu lub wód, a w efekcie przerwanie procesu ich degradacji. Poprawa stanu środowiska naturalnego na terenie miejscowości objętych opracowaniem.

4. Materiały wyjściowe

Do opracowania niniejszego Programu sanitacji dla miejscowości położonych w gminie Poświętne wykorzystano materiały wyjściowe:

- Statystyka liczby mieszkańców (2012r., 2017r., 2022r.),
- Dane liczby osób posiadających zbiorniki bezodpływowe oraz przydomowe oczyszczalnie (stan na II półrocze 2022r.),
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Poświętne,
- Strategia rozwoju gminy Poświętne na lata 2016-2023,

Ponadto opracowanie zgodne jest z .:

- Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych - VI aktualizacja KPOŚK (AKPOŚK 2022);
- Program ochrony środowiska dla Województwa Mazowieckiego do 2030r.;
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556);

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo wodne (Dz.U. 2022 poz. 2625);
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 października 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2020 poz. 2028);
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 października 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 2022 poz. 2519);
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351);
- Rozporządzenie 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);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U. 2019 poz. 1220);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2017 r. w sprawie sposobu ustalenia i ewidencjonowania przebiegu granic obszarów dorzeczy, regionów wodnych oraz zlewni (Dz.U. 2017 poz. 2505);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (Dz.U. 2018 poz. 1586);

Powyższe ustawy przetransponowały do polskiego prawa przepisy prawne Unii Europejskiej w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków w szczególności dyrektywę 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych i dyrektywy w sprawie gospodarki odpadami.

III. Analiza otoczenia

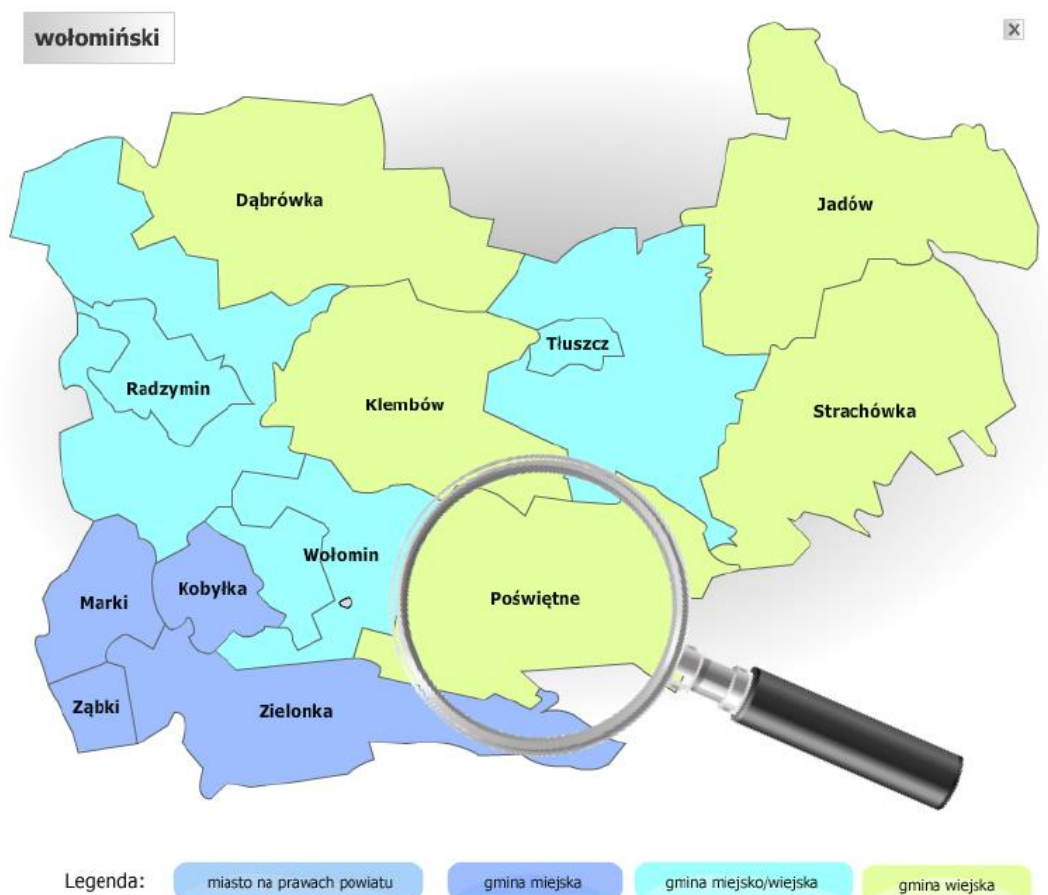
1. Lokalizacja i charakterystyka gminy

Gmina Poświętne jest gminą wiejską położoną w centralnej części województwa mazowieckiego, na wschód od stolicy Polski oraz województwa – Miasta Stołecznego Warszawa. Gmina Poświętne znajduje się w powiecie wołomińskim, na terenie Równiny Wołomińskiej. Całkowita powierzchnia gminy wynosi 10 425 ha i obejmuje 28 sołectw.

Gmina Poświętne oddalona jest od centrum Warszawy o ok. 40 km, a od stolicy i siedziby władz powiatu wołomińskiego – Wołomina o ok. 15 km, zatem leży w bliskiej strefie oddziaływania społeczno-gospodarczego stolicy państwa i powiatu.

Gmina Poświętne składa się z 28 sołectw: Choiny, Cygów, Czubajowizna, Dąbrowica, Helenów, Jadwiniew, Józefin, Kiełczykowizna, Kolno, Krubki-Górki, Laskowizna, Małków, Międzyzyleś, Międzypole, Nadbiel, Nowe Ręczaje, Nowy Cygów, Ostrowik, Poświętne, Ręczaje Polskie, Rojków, Stróżki, Trzcinka, Turze, Wola Cygowska, Wola Ręczajska, Wólka Dąbrowicka i Zabraniec.

Gmina Poświętne graniczy z gminą Klembów, Stanisławów (powiat miński), Strachówka, Tłuszcz, Wołomin i Zielonka.



Obraz. 1 Lokalizacja gminy Poświętne na terenie powiatu wołomińskiego



Obraz. 2 Mapa sołectw w gminie Poświętne

Pod względem geograficznym gmina Poświętne leży w obrębie Równiny Wołomińskiej, będącej częścią Niziny Środkowomazowieckiej. Obszar gminy stanowi płaską równinę o różnicach wysokości nieprzekraczających 3m na długości 750m w linii prostej. Rzeźba terenu jest nieznacznie zróżnicowana, obszar stanowi równinę, lekko nachyloną w kierunku północno-zachodnim. Większa część terenu położona jest na wysokości 100-120m n.p.m. Maksymalna wysokość wynosi 132,5 m n.p.m. i znajduje się we wsi Helenów. Najniższe wysokości, wynoszące ok 100 m n.p.m., znajdują się we wsi Nadbiel. Na obszarze gminy znajduje się gęsta sieć dolinna, którą tworzą doliny rzek: Rządzy, Czarnej, Dobrzychy, Górnika i innych cieków wodnych. Doliny rzeki Rządzy i Czarnej są szerokie (1-1,5 km) i zabagnione. Jedynie we wsi Rojków dolina Rządzy jest wąska, z licznymi zakolami powstałymi na skutek meandrowania rzeki. Doliny rzeki Dobrzycha i Górnika osiągają maksymalną szerokość 200-300m. Licznie występują zagłębienia bezodpływowe, podmokłe i zabagnione.

Gmina Poświętne leży na obszarze środkowomazowieckiej niziny klimatycznej. Jest to strefa klimatu ze stosunkowo największą liczbą dni bardzo ciepłych i pochmurnych. Warunki klimatyczne gminy odznaczają się przejściowością i zmiennością w zależności od napływu różnego typu mas powietrza. Okres wegetacyjny trwa powyżej 210 dni. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ok 7,2°C, a liczba dni pogodnych to około 50.

W gruntach ornych na terenie gminy Poświętne wydzielono gleby murszaste (38,8%),

pseudobielicowe (25,6%), brunatne wyługowane (23,5%), czarne ziemie (8,4%) oraz mady (3,7%). W gruntach ornych gminy przeważają gleby bardzo lekkie i lekkie do uprawy. W warstwie uprawnej tych gleb występują przede wszystkim piaski gliniaste lekkie, piaski słabo gliniaste i piaski luźne. Najwięcej jest gleb słabych i bardzo słabych.

2. Obszary i obiekty podlegające ochronie

Formy ochrony przyrody w Polsce określa ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 916).

Gmina Poświętne znajduje się poza systemem przyrodniczym obszarów chronionych. Na obszarze gminy nie występują parki narodowe, parki krajobrazowe, ani obszar chronionego krajobrazu. Brak jest rezerwatów przyrody. Jediną występującą formą ochrony przyrody są pomniki przyrody. Są to dwa dęby szypułkowe w parku zabytkowym we wsi Krubki Górki, dąb szypułkowy we wsi Laskowizna i lipa drobnolistna we wsi Czubajowizna.

3. Demografia

Gmina Poświętne liczy około 6300 mieszkańców, z czego 50,5% stanowią kobiety, a 49,5% mężczyźni. W latach 2002-2021 liczba mieszkańców wzrosła o 4,6%. Średni wiek mieszkańców wynosi 37,6 lat i jest mniejszy od średniego wieku mieszkańców województwa mazowieckiego oraz znacznie mniejszy od średniego wieku mieszkańców całej Polski.

Gmina Poświętne ma ujemny przyrost naturalny wynoszący -22. Odpowiada to przyrostowi naturalnemu -3,53 na 1000 mieszkańców gminy Poświętne. Współczynnik dynamiki demograficznej, czyli stosunek liczby urodzeń żywych do liczby zgonów wynosi 1,06 i jest znacznie większy od średniej dla województwa oraz znacznie większy od współczynnika dynamiki demograficznej całego kraju.

4. Gospodarka wodno-ściekowa

System wodociągowy w gminie administrowany jest przez Zakład Gospodarki Komunalnej w miejscowości Poświętne.

Na terenie gminy Poświętne źródłem zaopatrzenia mieszkańców w wodę jest SUW (Stacja Uzdatniania Wody) w Woli Ręczajskiej. Woda przed podaniem do sieci wodociągowej jest poddawana procesom odżelaziania oraz odmanganiania. W nagłych przypadkach zagrożenia sanitarnego, woda dodatkowo poddawana jest chlorowaniu. Gminna sieć wodociągowa obejmuje swoim zasięgiem miejscowości: Ostrowik, Zabraniec, Trzcinka, Małków, Krubki-Górki, Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów, Ręczaje Polskie, Nowe Ręczaje, Cygów, Poświętne, Nowy Cygów, Choiny, Rojków i Turze. Pozostałe miejscowości tzn. Międzypole, Międzyłесь, Wólka Dąbrowicka, Dąbrowica, Laskowizna, Józefin, Czubajowizna i Nadbiel posiadają indywidualne ujęcia

wody.

Gmina Poświętne nie posiada żadnego systemu kanalizacji sanitarnej. Ścieki odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków. Aktualnie około 6048 mieszkańców korzysta ze zbiorników bezodpływowych, a około 98 mieszkańców odprowadza ścieki do przydomowych oczyszczalni ścieków.

IV. PROGRAM SANITACJI GMINY POŚWIĘTNE

1. PROGNOZA BILANSU ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

Do projektowanej oczyszczalni ścieków doprowadzone są ścieki dopływające kanalizacją sanitarną od mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej oraz ścieki dowożone.

Bilans ilościowy ścieków

Poniżej przedstawiono założenia do bilansu z uwzględnieniem ilości mieszkańców objętych docelowo siecią kanalizacyjną oraz ilości ścieków z usług. Dodatkowo uwzględniono wody infiltracyjne i opadowe przedostające się do kanalizacji sanitarnej.

Wartości wskaźników produkcji ścieków przyjęto na podstawie wskaźników ilości zużywanej wody określonych wg Rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70) z uwzględnieniem rzeczywistych jednostkowych wskaźników produkcji ścieków przez mieszkańca dla zlewni.

Bilans opracowano przy następujących założeniach otrzymanych od Inwestora:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Ilość mieszkańców gminy wynosi obecnie | ok.6.300 mieszkańców |
| o Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej | 6.050 mieszkańców |
| o Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi | 150 mieszkańców |
| o Ilość mieszkańców posiadających POŚ | 100 mieszkańców |
| 2. Jednostkowa produkcja ścieków dopływających przez mieszkańca | $q = 100 \text{ l/MR} \times d$ |
| 3. Jednostkowa produkcja ścieków dowożonych przez mieszkańca | $q = 50 \text{ l/MR} \times d$ |
| 4. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych | $N_d = 1,3$ |
| 5. Współczynnik nierównomierności godzinowej | $N_h = 2,0$ |
| 6. Stopień skanalizowania zlewni | $s = \text{ok. } 90 \%$ |
| 7. Perspektywa rozwoju zlewni | $p = \text{ok. } 5 \%$ |
| 8. Ilość wód infiltracyjnych w pogodzie mokrej | $i = \text{ok. } 10 \%$ |

Podsumowanie docelowego bilansu ilościowego

Tabela. 1 Podsumowanie docelowego bilansu ilościowego

Lp.	Wyszczególnienie	Wskaźnik	Ilość osób	$Q_{dśr}$ m ³ /d	N_d	Q_{dmax} m ³ /d	N_h m ³ /h	Q_{hmax} m ³ /h
1	Ilość ścieków dopływających	100 l/MRxd	5 500	550,0	1,3	715,0	2,0	59,6
2	Ilość ścieków dowożonych	50 l/MRxd	800	40,0	1,0	40,0	1,0	1,7
3	Ilość ścieków perspektywa	100 l/MRxd	300	30,0	1,3	39,0	2,0	3,3
4	Ilość ścieków z usług i SUW	---	---	20,0	1,3	26,0	2,0	2,2
5	Ilość wód balastowych	10%	---	ok.60	1,3	ok.80	2,5	8,3
	RAZEM		6 600	700,0	---	900,0	---	75,0

Bilans jakościowy ścieków

Bilans jakościowy ścieków bytowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca. Wartości jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto na podstawie danych literaturowych oraz doświadczeń.

Bilans jakościowy ścieków bytowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca. Wartości jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto na podstawie danych literaturowych z uwzględnieniem warunków zlewni.

Tabela. 2 Bilans jakościowy ścieków

Wskaźnik	Ścieki bytowe dopływające	Ścieki dowożone
CHZT [g/MRxd]	0,120	0,130
BZT ₅ [g/MRxd]	0,060	0,060
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,055	0,065
Azot ogólny [g/MRxd]	0,010	0,011
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,0015	0,0016

Stężenie zanieczyszczeń

Wykorzystując przedstawione wyższe założenia opracowano bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni ścieków.

Tabela. 3 Bilans ścieków doprowadzanych do oczyszczalni

Stężenie zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające i SUW	Razem
Q _{dśr} [m ³ /dobę]	640,0	40,0	20,0	700,0
CHZT [mg/dm ³]	1 087,5	2 600,0	600,0	1 160,0
BZT ₅ [mg/dm ³]	543,8	1 200,0	300,0	574,3
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	498,4	1 300,0	300,0	538,6
Azot ogólny [mgN/dm ³]	90,6	220,0	70,0	97,4
Fosfor ogólny [mgP/dm ³]	13,6	32,0	13,0	14,6

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 7 % średniego dopływu ścieków
- (2) Zakładano, iż ścieki dopływające z usług będą wstępnie podczyszczone zgodnie z Rozp. Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. nr 136, poz. 964 z dnia 28.07.2006 r.)

Ładunek zanieczyszczeń

Wykorzystując przedstawione wyższe założenia opracowano ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni ścieków.

Tabela. 4 Bilans ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni

Ładunek zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające i SUW	Razem
Q _{dśr} [m ³ /dobę]	640,0	40,0	20,0	700,0
CHZT [kg/d]	696,0	104,0	12,0	812,0
BZT ₅ [kg/d]	348,0	48,0	6,0	402,0
Zawiesina ogólna [kg/d]	319,0	52,0	6,0	377,0
Azot ogólny [kgN/d]	58,0	8,8	1,4	68,2
Fosfor ogólny [kgP/d]	8,7	1,3	0,3	10,2

Wymagany efekt ekologiczny

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

Dla oczyszczalni RLM obliczono na podstawie projektowanego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ dopływającego do oczyszczalni w ciągu roku, z wyłączeniem sytuacji nietypowych, w szczególności wynikających z intensywnych opadów, wg zależności:

$$RLM = \frac{L_{BZT5}}{l_{BZT5}} \cdot 1000$$

Przy czym:

L_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT ₅ dopływający do oczyszczalni	402,0 kg/d
l_{BZT5} – ładunek jednostkowy BZT ₅ powstający od 1 mieszkańca	60 g/MR×d
Wielkość obiektu w RLM	6.700 RLM

Bilans do doboru układu hydraulicznego sieci kanalizacji sanitarnej w rozbiu na poszczególne zlewnie (przy założeniu Nd=1,3. Nh=3,0).

Tabela 5. Bilans ścieków dla gminy Poświętne.

Nazwa miejscowości		Szacunkowa liczba gospodarstw domowych	Szacunkowa ilość mieszkańców	Bilans ścieków m ³ /d	Bilans ścieków l/s
1	Choiny	61	270	28,07	1,27
2	Cygów	148	573	59,56	2,69
3	Czubajowizna	61	194	20,17	0,91
4	Dąbrowica	65	223	23,18	1,05
5	Helenów	27	43	4,47	0,20
6	Józefin	23	53	5,51	0,25
7	Kolno	37	127	13,20	0,60
8	Krubki-Górki	77	217	22,56	1,02
9	Laskowizna	90	95	9,88	0,45
10	Małków	23	80	8,32	0,38
11	Międzyleś	153	567	58,94	2,66
12	Międzipole	46	180	18,71	0,84
13	Nadbiel	40	168	17,46	0,79
14	Nowe Ręczaje	107	380	39,50	1,78
15	Nowy Cygów	46	169	17,57	0,79
16	Ostrowik	41	132	13,72	0,62
17	Poświętne	161	436	45,32	2,05
18	Ręczaje Polskie	81	313	32,54	1,47
19	Rojków	38	202	21,00	0,95
20	Trzcinka	57	215	22,35	1,01
21	Turze	69	237	24,64	1,11
22	Wola Cygowska	67	225	23,39	1,06
23	Wola Ręczajska	114	374	38,88	1,75
24	Wólka Dąbrowicka	91	406	42,20	1,91
25	Zabraniec	202	494	51,35	2,32
SUMA		1925	6373	662,47	29,90

2. WARIANTY PROGRAMU SANITACJI

Program sanitacji dla gminy Poświętne składa się z czterech wariantów, w tym trzech przy zachowaniu różnych możliwości technicznych. Każdy wariant będzie przedstawiony w formie opisowej oraz w formie graficznej na mapach w skali 1:10000.

Program zakłada warianty rozwiązania gospodarki ściekowej najbardziej realne do wykonania. W każdym wariantcie uwzględniono stan aktualny infrastruktury związanej z odebraniem i oczyszczeniem ścieków. Warianty przyjęto na podstawie danych demograficznych, wizji lokalnej na terenie oraz możliwości wykonania zrzutu ścieków oczyszczonych do odbiornika z oczyszczalni grupowych. W wariantach zawarto propozycje rozwiązań technicznych umożliwiających kompleksowe rozwiązanie gospodarki ściekowej na terenie miejscowości objętych opracowaniem. Program nie zawiera bilansu ścieków przemysłowych. Analiza obrazuje szacunkowe koszty rozwiązania gospodarki ściekowej dla gminy Poświętne. Przyjęcie przez Radę Gminy wariantu do realizacji, poza oceną możliwości obciążenia budżetu Gminy, uzależnione będzie w głównej mierze od dostępności zewnętrznych źródeł dofinansowania.

WARIANT „0”

Wariant „0” zakłada nie wykonywanie zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej dla gminy Poświętne. Pozostanie aktualny stan skanalizowania. Nie przewiduje się budowy oczyszczalni ścieków. **Ze względu na nieosiągnięcie celu nie analizowano dalej tego wariantu.**

WARIANT „I”

Wariant „I” zakłada budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym dla całej gminy Poświętne z jedną główną oczyszczalnią ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 700 m³/d oraz 6600 RLM w miejscowości Czubajowizna, zgodnie z koncepcją technologiczną (zał. 1.3).

Zaproponowano wykonanie 60 przepompowni lub tłoczni ścieków ze zlewniami grawitacyjnymi i częściowo systemami ciśnieniowymi.

Ze względu na rozproszoną zabudowę przewidziano budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla kilku gospodarstw domowych w miejscowości Cygów. Powstanie maksymalnie 10 przydomowych oczyszczalni.

WARIANT „II”

Wariant „II” programu sanitacji dla gminy Poświętne zakłada budowę systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym do głównej oczyszczalni ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 350 m³/d oraz 3300 RLM w miejscowości Czubajowizna oraz pobocznie do mniejszych lokalnych oczyszczalni ścieków, wykonanych w technologii złóż obrotowych lub złóż biologicznych

zrządzanych, w miejscowościach: Wola Ręczajska, Trzcinka, Rojków, Turze, Międzyłесь oraz Dąbrowica.

Zasadniczo proponowany układ zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym w miejscowościach Czubajowizna, Nadbiel, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie, Choiny, Poświętne, Laskowizna, Nowy Cygów, Cygów, Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka w stosunku do wariantu „I” nie ulega zmianie. W związku ze skróceniem zakresu zlewni ścieków odprowadzanych do głównej oczyszczalni, zredukowano średnice rurociągów tłocznych oraz wydajności przepompowni. Główna oczyszczalnia bez zmiany technologii w stosunku do wariantu „I” – wymaga jedynie zmniejszenia przepływu do 350 m³/d oraz 3300 RLM.

WARIANT „III”

Wariant „III” programu sanitacji dla gminy Poświętne zakłada budowę systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym do głównej oczyszczalni ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 350 m³/d oraz 3300 RLM w miejscowości Czubajowizna oraz pobocznie wykonanie przydomowych oczyszczalni ścieków. W wariantcie tym założono także budowę jednej lokalnej oczyszczalni ścieków obejmującej część miejscowości Turze.

Proponowany układ zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym w miejscowościach Czubajowizna, Nadbiel, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie, Choiny, Poświętne, Laskowizna, Nowy Cygów, Cygów, Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka w stosunku do wariantu „II” nie ulega zmianie.

We wszystkich pozostałych miejscowościach gminy Poświętne przewidziano budowę przydomowych oczyszczalni ścieków.

3. WARIANT „I”

Wariant „I” zakłada budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym dla całej gminy Poświętne z jedną główną oczyszczalnią ścieków zlokalizowaną w miejscowości Czubajowizna - działka 120, obręb: 143408_2.0003 – Czubajowizna.

Biorąc pod uwagę układ komunikacyjny rozpatrywanych miejscowości koniecznym było zastosowanie kanalizacji grawitacyjnej z systemem sieciowych urządzeń do tłoczenia ścieków (przepompownie) i kanałów tłocznych z wyłączeniem terenów rozproszonych lub o niekorzystnym układzie sytuacyjno-wysokościowym planowanych do objęcia system ciśnieniowym.

Zaproponowano wykonanie 60 przepompowni ścieków ze zlewniami grawitacyjnymi i częściowo systemami ciśnieniowymi. W przypadku, gdy wymagana jest przepompownia o wydajności min. 16 dm³/s oraz kanał tłoczny przepompowni o średnicy min. DN160, zaleca się wykonanie układu tłoczego z zastosowaniem tłoczni ścieków. Istnieje możliwość wykonania 6 tłoczni (PP.N.R.2, PP.N.R.1, PP.CZU.3, PP.CZU.5, PP.CHO.2, PP.LAS.1).

Wariant ten zakłada budowę głównej oczyszczalni ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 700 m³/d oraz 6600 RLM w miejscowości Czubajowizna, zgodnie z koncepcją technologiczną, dołączoną do programu sanitacji jako załącznik nr 1.3. Zgodnie z zestawieniem ilościowym (zał. Nr 1.4) przewidziano budowę 75 073m rurociągów grawitacyjnych PVC w zakresie średnic DN200-DN400, 39 828m rurociągu tłoczego PE w zakresie średnic DN90-DN160 oraz 8 355m rurociągów ciśnieniowych o średnicach DN40-75PE. Dodatkowo przewidziano budowę 24 303m odgałęzień sieci na działkach prywatnych wykonane z PVC DN200 oraz 11 433m kanałów ciśnieniowych na działkach prywatnych o zakresie średnic DN40-DN75PE.

Ze względu na rozproszoną zabudowę przewidziano budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla kilku gospodarstw domowych w miejscowości Cygów. Powstanie maksymalnie 10 przydomowych oczyszczalni.

Zgodnie z szacunkowymi kosztami, dołączonymi do programu sanitacji jako załącznik nr 1.5, realizacja wariantu I wyniesie 217 562 452,00 zł (brutto). Po odjęciu kosztów realizacji kanalizacji sanitarnej na działkach prywatnych, koszt budowy i projektów to 164 048 007,78 (brutto). Niniejsze koszty nie obejmują wykonania przyłączy kanalizacji sanitarnej.

Zgodnie z założeniami wariantu „I” w celu rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy Poświętne należy:

- Wykonać oczyszczalnię ścieków w miejscowości Czubajowizna o potencjale przepustowości 700m³/d,
- Etapowo – rozbudować sieć kanalizacji zbiorczej w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym, zgodnie z harmonogramem,
- Wykonać przydomowe oczyszczalnie ścieków w części miejscowości Cygów (szacowana ilość przydomowych oczyszczalni ścieków: max 10).

Orientacyjny harmonogram do wariantu „I” :

Tabela. 6 Orientacyjny harmonogram budowy sieci kanalizacyjnej dla wariantu I.

ETAP	HARMONOGRAM					
	A	B	C	D	E	F
	ROK	SZACOWANA ILOŚĆ MIESZKANCÓW Z DANEGO ETAPU BUDOWY SIECI KANALIZACYJNEJ SUMA ILOŚCI MIESZKANCÓW	OBSŁUGIWANYCH PRZEZ OCZYSZCZALNIĘ (PO WYKONANIU ZAKRESU PRAC BUDOWLANYCH Z KOLUMNY E)	SZACOWANA ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	REALIZOWANE PRACE	
-	-	os	os	m3/dobę	PRACE BUDOWLANE	PRACE PROJEKTOWE
I	2024	-	-	-	-	WYKOANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3 oraz od oczyszczalni do PP.CYG.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów))
	2025	-	-	-		
II	2026	1602	1602	166,5	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3 oraz od oczyszczalni do PP.CYG.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie) oraz odcinek od PP.LAS.1 do PP.W.D.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka))
	2027					
	2028					
III	2029	1413	3015	313,4	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie) oraz odcinek od PP.LAS.1 do PP.W.D.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.N.R.6 do PP.W.C.1 oraz PP.W.C.2 i PP.POŚ.2 (obejmuje miejscowości Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów) oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje
	2030					

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

						część miejscowości Czubajowizna))
IV	2031	845	3860	401,2	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.N.R.6 do PP.W.C.1 oraz PP.W.C.2 i PP.POŚ.2 (obejmuje miejscowości Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów) oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje część miejscowości Czubajowizna))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.TRZ.1 do PP.OST.1; odcinek od PP.MAŁ.1 do PP.K-G.5; odcinek od PP.K-G.1 do PP.K-G.3 (obejmuje miejscowości Trzcinka, Zabraniec, Ostrowik, Małków, Krubki-Górki))
	2032					
V	2033	1138	4998	519,5	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.TRZ.1 do PP.OST.1; odcinek od PP.MAŁ.1 do PP.K-G.5; odcinek od PP.K-G.1 do PP.K-G.3 (obejmuje miejscowości Trzcinka, Zabraniec, Ostrowik, Małków, Krubki-Górki))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.ML.1 do PP.ML.2 (obejmuje miejscowości Międzyzpole i Międzyzleś))
	2034					
VI	2035	747	5745	597,2	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.ML.1 do PP.ML.2 (obejmuje miejscowości Międzyzpole i Międzyzleś))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.ROJ.1 do PP.TURZ.1 (obejmuje miejscowości Rojków i Turze))
	2036					
VII	2037	352	6097	633,8	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.ROJ.1 do PP.TURZ.1 (obejmuje miejscowości Rojków i Turze))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))
	2038					
VIII	2039	168	6265	651,2	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek PP.W.D.2 do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))
	2040					
IX	2041	87	6352	660,3	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek PP.W.D.2 do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))	-
	2042					
X	2043	21	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CYGÓW (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 10)	

Zakładając wykonanie sieci kanalizacyjnej wg powyższego harmonogramu oczyszczalnia ścieków oraz I etap kanalizacji zostanie wykonany do 2028 roku. Cała inwestycja powinna zostać zakończona w 2043 roku.

Plusy przedstawionego rozwiązania:

- Teoretyczna możliwość objęcia systemem wszystkich mieszkańców w podłączanych miejscowościach,
- Optymalne koszty kompleksowego rozwiązania gospodarki ściekowej,
- Możliwość etapowania inwestycji,
- Niższe koszty inwestycyjne w porównaniu do wariantu „II”,
- Należy utrzymywać jedynie jeden obiekt oczyszczalni,
- Możliwość lokalizacji oczyszczalni ścieków poza obszarem bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkalnej.

Minusy przedstawionego rozwiązania:

- Duże koszty początkowe inwestycji – przygotowanie oczyszczalni i początkowych odcinków sieci kanalizacyjnej dla docelowej zlewni

4. WARIANT „II”

Wariant „II” programu sanitacji dla gminy Poświętne zakłada budowę systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym do głównej oczyszczalni ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 350 m³/d oraz 3300 RLM w miejscowości Czubajowizna oraz pobocznie do mniejszych lokalnych oczyszczalni ścieków, wykonanych w technologii złóż obrotowych lub złóż biologicznych zraszanych, w miejscowościach: Wola Ręczańska, Trzcinka, Rojków, Turze, Międzyłесь oraz Dąbrowica. Lokalizacja głównej oczyszczalni w m. Czubajowizna - działka 120, obręb: 143408_2.0003 - Czubajowizna

Zasadniczo proponowany układ zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym w miejscowościach Czubajowizna, Nadbiel, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie, Choiny, Poświętne, Laskowizna, Nowy Cygów, Cygów, Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka w stosunku do wariantu „I” nie ulega zmianie. W związku ze skróceniem zakresu zlewni ścieków odprowadzanych do głównej oczyszczalni, zredukowano średnice rurociągów tłocznych oraz wydajności przepompowni. Główna oczyszczalnia bez zmiany technologii w stosunku do wariantu „I” – wymaga jedynie zmniejszenia przepływu do 350 m³/d oraz 3300 RLM.

W pozostałych miejscowościach zastosowano lokalne oczyszczalnie ścieków:

- W miejscowości Trzcinka działka 241, 243, obręb: 143408_2.0020 – Trzcinka – wymagana

oczyszczalnia dla 970 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 1000 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 1000 RLM,

- W miejscowości Wola Ręczajska działka 188, obręb: 143408_2.0023 - Wola Ręczajska – wymagana oczyszczalnia dla 739 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 1000 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 1000 RLM,
- W miejscowości Rojków działka 138, obręb: 143408_2.0019 – Rojków – wymagana oczyszczalnia dla 352 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 2x300 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 500 RLM,
- W miejscowości Turze działka 579, 581, obręb: 143408_2.0021 – Turze – wymagana oczyszczalnia dla 87 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 150 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 100 RLM,
- W miejscowości Międzyłże działka 941, 940, 968, obręb: 143408_2.0011 - Międzyłże – wymagana oczyszczalnia dla 747 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 1000 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 1000 RLM,
- W miejscowości Dąbrowica działka 273/2, obręb: 143408_2.0004 - Dąbrowica – wymagana oczyszczalnia dla 517 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złoź obrotowych 2x300 RLM; w technologii złoź biologicznych zraszanych 500 RLM,

Analogicznie do pierwszego wariantu przewidziano budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla kilku gospodarstw domowych w miejscowości Cygów. Powstanie maksymalnie 10 przydomowych oczyszczalni.

Zgodnie z szacunkowymi kosztami, dołączonymi do programu sanitacji jako załącznik nr 2.5, realizacja wariantu II wyniesie 230 563 072,00 zł (brutto). Po odjęciu kosztów realizacji kanalizacji sanitarnej na działkach prywatnych, koszt budowy i projektów to 185 631 157,42 zł (brutto). Niniejsze koszty nie obejmują wykonania przyłączy kanalizacji sanitarnej.

Zgodnie z założeniami Wariantu „II” w celu rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy Poświętne należy:

- Wykonać oczyszczalnię ścieków w miejscowości Czubajowizna o potencjale przepustowości 350 m³/d,
- Etapowo – rozbudować sieć kanalizacji zbiorczej w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym, zgodnie z harmonogramem,
- Zakupić grunty pod lokalne oczyszczalnie ścieków,

- Etapowo – wykonać sieci kanalizacji zbiorczych w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym do lokalnych oczyszczalni, zgodnie z harmonogramem,
- Wykonać przydomowe oczyszczalnie ścieków w części miejscowości Cygów (szacowana ilość przydomowych oczyszczalni ścieków: max 10).

Orientacyjny harmonogram do wariantu „II” :

Tabela. 7 Orientacyjny harmonogram budowy sieci kanalizacyjnej dla wariantu II.

	HARMONOGRAM					
	A	B	C	D	E	F
ETAP	ROK	SZACOWANA ILOŚĆ MIESZKAŃCÓW Z DANEGO ETAPU BUDOWY SIECI KANALIZACYJNEJ	SUMA ILOŚCI MIESZKAŃCÓW OBSŁUGIWANYCH PRZEZ OCZYSZCZALNIĘ (PO WYKONANIU ZAKRESU PRAC BUDOWLANYCH Z KOLUMNY E)	SZACOWANA ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	REALIZOWANE PRACE	
-	-	os	os	m3/dobę	PRACE BUDOWLANE	PRACE PROJEKTOWE
I	2024	-	-	-	-	WYKOANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3; od oczyszczalni do PP.CYG.2; od PP.POŚ.1 do W.C.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów, część miejscowości Wola Cygowska))
	2025	-	-	-		
II	2026	1653	1653	171,8	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3; od oczyszczalni do PP.CYG.2; od PP.POŚ.1 do W.C.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów, część miejscowości Wola Cygowska))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie); odcinek od PP.LAS.1 do PP.DĄB.1 oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, część miejscowości Czubajowizna))
	2027					
	2028					
III	2029	896	2549	265,0	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie); odcinek od PP.LAS.1 do PP.DĄB.1 oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, część miejscowości Czubajowizna))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.N.R.6 do PP.W.C.1 (obejmuje miejscowości Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów)
	2030					

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

IV	2031 2032	696	696	72,3	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.N.R.6 do PP.W.C.1 (obejmuje miejscowości Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.TRZ.1 do PP.OST.1; odcinek od PP.MAŁ.1 do PP.K-G.5; odcinek od PP.K-G.1 do PP.K-G.3 (obejmuje miejscowości Trzcinka, Zabraniec, Ostrowik, Małków, Krubki-Górki))
V	2033 2034	1138	1138	118,3	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.TRZ.1 do PP.OST.1; odcinek od PP.MAŁ.1 do PP.K-G.5; odcinek od PP.K-G.1 do PP.K-G.3 (obejmuje miejscowości Trzcinka, Zabraniec, Ostrowik, Małków, Krubki-Górki))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.WD.2 do OCZ.6 (obejmuje miejscowość Wólka Dąbrowicka i część miejscowości Dąbrowica))
VI	2035 2036	517	517	53,7	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.WD.2 do OCZ.6 (obejmuje miejscowość Wólka Dąbrowicka i część miejscowości Dąbrowica))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.ML.1 do PP.ML.2 (obejmuje miejscowości Międzyzpole i Międzyzyleś))
VII	2037 2038	747	747	77,7	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.ML.1 do PP.ML.2 (obejmuje miejscowości Międzyzpole i Międzyzyleś))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.ROJ.1 do PP.TURZ.1 (obejmuje miejscowości Rojków i Turze))
VIII	2039 2040	352	352	36,6	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od PP.ROJ.1 do PP.TURZ.1 (obejmuje miejscowości Rojków i Turze))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))
IX	2041 2042	168	2717	282,4	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))	POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek PP.W.D.2 do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))
X	2043 2044	87	87	9,0	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od lokalnej oczyszczalni do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))	-
XI	2045	21	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CYGÓW (SZACOWANA IŁOŚĆ POŚ 10)	

Harmonogram podziału na etapy prac budowlanych wg wariantu II



Obraz. 4 Harmonogram podziału na etapy prac budowlanych wg wariantu II

Tabela nr 7 przedstawia harmonogram realizacji inwestycji polegającej na budowie systemu kanalizacji sanitarnej dla wariantu II. Powyższy harmonogram ma na celu wskazanie kolejności realizacji poszczególnych etapów inwestycji przy założeniu podłączenia poszczególnych zlewni do projektowanej i przewidzianej do budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Czubajowizna oraz lokalnych oczyszczalni ścieków w miejscowościach Trzcinka, Wola Ręczajska, Rojków, Turze, Międzyłże i Dąbrowica.

Do celów harmonogramu założono:

- Czas realizacji dokumentacji projektowej dla oczyszczalni i pierwszego etapu sieci kanalizacyjnej wyniesie 2 lata. Czas budowy oczyszczalni oraz pierwszego etapu sieci wyniesie 3 lata.
- Czas realizacji dokumentacji projektowej i budowy kolejnych etapów sieci kanalizacyjnej podłączonych do głównej oczyszczalni ścieków oraz do lokalnych oczyszczalni wyniesie odpowiednio po 4 lata (2 lata dokumentacja projektowa i 2 lata wykonanie, przy czym założono rozpoczęcie prac projektowych równoległe z budową poprzedniego etapu)
- Czas realizacji dokumentacji projektowej i budowy przydomowych oczyszczalni ścieków w miejscowości Cygów wyniesie 1 rok.

Zakładając wykonanie sieci kanalizacyjnej wg powyższego harmonogramu cała inwestycja powinna zostać zakończona w 2045 roku.

Plusy przedstawionego rozwiązania:

- Teoretyczna możliwość objęcia systemem wszystkich mieszkańców w podłączanych miejscowościach,
- Możliwość etapowania inwestycji,
- Możliwość lokalizacji głównej oczyszczalni ścieków poza obszarem bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkalnej,

Minusy przedstawionego rozwiązania:

- Większe nakłady inwestycyjne w porównaniu do wariantu „I”,
- Należy utrzymywać kilka obiektów oczyszczalni ścieków,
- Konieczność poszukiwań i zakupu działek pod lokalne oczyszczalnie ścieków,
- Ewentualna konieczność lokalizacji lokalnych oczyszczalni ścieków w obszarze bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkalnej,

5. WARIANT „III”

Wariant „III” programu sanitacji dla gminy Poświętne zakłada budowę systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-ciśnieniowo-tłocznym do głównej oczyszczalni ścieków wykonanej w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR o wydajności 350 m³/d oraz 3300 RLM w miejscowości Czubajowizna oraz pobocznie wykonanie przydomowych oczyszczalni ścieków. W wariantcie tym założono także budowę jednej lokalnej oczyszczalni ścieków obejmującej część miejscowości Turze.

Proponowany układ zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-

ciśnieniowo-tłocznym w miejscowościach Czubajowizna, Nadbiel, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie, Choiny, Poświętne, Laskowizna, Nowy Cygów, Cygów, Józefin, Dąbrowica, Wólka Dąbrowicka w stosunku do wariantu „II” nie ulega zmianie.

W miejscowości Turze przewidziano lokalizację lokalnej oczyszczalni dla 87 RLM (dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 150 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 100 RLM). Oczyszczalnia ta będzie zbierać ścieki z północno-wschodniej części miejscowości. Rozwiązanie technologiczne oczyszczalni nie zmienia się w stosunku do wariantu „II”.

We wszystkich pozostałych miejscowościach gminy Poświętne przewidziano budowę przydomowych oczyszczalni ścieków. Założono, iż ze względu na warunki glebowe i poziom wód podziemnych, uda się wykonać przydomowe oczyszczalnie dla mniej więcej połowy gospodarstw domowych z obszarów przewidzianych do skanalizowania w ten sposób.

Zgodnie z szacunkowymi kosztami, dołączonymi do programu sanitacji jako załącznik nr 3.5, realizacja wariantu III wyniesie 139 756 049,65 zł (brutto). Po odjęciu kosztów realizacji kanalizacji sanitarnej na działkach prywatnych, koszt budowy i projektów to 100 519 179,16 zł (brutto). Niniejsze koszty nie obejmują wykonania przyłączy kanalizacji sanitarnej.

Zgodnie z założeniami Wariantu „III” w celu rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy Poświętne należy:

- Wykonać oczyszczalnię ścieków w miejscowości Czubajowizna o potencjale przepustowości 350 m³/d,
- Etapowo – rozbudować sieć kanalizacji zbiorczej w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym, zgodnie z harmonogramem,
- Wykonać przydomowe oczyszczalnie ścieków w miejscowościach Kolno, Wola Ręczajska, Wola Cygowska, Helenów, Trzcinka, Zabraniec, Ostrowik, Małków, Krubki-Górki, Wólka Dąbrowicka, Dąbrowica, Międzyłесь, Międzypole, Rojków i Turze (szacowana ilość przydomowych oczyszczalni ścieków: 551),
- Zakupić grunty i wykonać lokalną oczyszczalnię ścieków w miejscowości Turze,
- Wykonać sieć kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym do lokalnej oczyszczalni, zgodnie z harmonogramem.

Orientacyjny harmonogram do wariantu „III” :

Tabela. 8 Orientacyjny harmonogram budowy sieci kanalizacyjnej dla wariantu III.

	HARMONOGRAM					
	A	B	C	D	E	F
ETAP	ROK	SZACOWANA ILOŚĆ MIESZKAŃCÓW Z DANEGO ETAPU	SUMA ILOŚCI MIESZKAŃCÓW OBSŁUGIWANYCH PRZEZ OCZYSZCZALNIĘ (PO WYKONANIU ZAKRESU PRAC BUDOWLANYCH Z KOLUMNY E)	SZACOWANA ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	REALIZOWANE PRACE	
-	-	os	os	m3/dobę	PRACE BUDOWLANE	PRACE PROJEKTOWE
I	2024	-	-	-	-	WYKOANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3; od oczyszczalni do PP.CYG.2; od PP.POŚ.1 do W.C.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów, część miejscowości Wola Cygowska))
	2025	-	-	-		
II	2026	1653	1653	171,8	BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW; BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od oczyszczalni do PP.CYG.3; od oczyszczalni do PP.CYG.2; od PP.POŚ.1 do W.C.2 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Choiny, Poświętne, Cygów, Laskowizna, Nowy Cygów, część miejscowości Wola Cygowska))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie); odcinek od PP.LAS.1 do PP.DĄB.1 oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, część miejscowości Czubajowizna))
	2027					
	2028					
	2029					
III	2030	896	2549	265,0	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.3 do PP.R.P.1 (obejmuje miejscowości Czubajowizna, Nowe Ręczaje, Ręczaje Polskie); odcinek od PP.LAS.1 do PP.DĄB.1 oraz od oczyszczalni do PP.CZU.2 (obejmuje miejscowości Józefin, Dąbrowica, część miejscowości Czubajowizna))	WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))
	2031					
IV	2032	168	2717	282,4	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ (odcinek od PP.CZU.1 do PP.NAD.2 (obejmuje miejscowość Nadbiel))	-
	2033					
V	2034	696	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI KOLNO, WOLA RĘCZAJSKA, WOLA CYGOWSKA, HELENÓW (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 129)	
	2035					
VI	2036	1138	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCIACH TRZCINKA, ZABRANIEC, OSTROWIK, MAŁKÓW, KRUBKI-GÓRKI (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 210)	
	2037					
VII	2038	517	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI WÓŁKA DĄBROWICKA I DĄBROWCA (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 60)	
	2039					

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

VIII	2039	747	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI MIĘDZYŁEŚ I MIĘDZYPOLE (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 105)	
	2040					
IX	2041	352	-	-	WYKONANIE PROJEKTÓW I BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI ROJKÓW I TURZE (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 47)	
	2042					
X	2043	21	-	-	BUDOWA PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CYGÓW (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 10)	WYKONANIE PROJEKTÓW PRZYDOMOWYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CYGÓW (SZACOWANA ILOŚĆ POŚ 10); POSZUKIWANIE I EWENTUALNY ZAKUP DZIAŁKI POD LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW; WYKONANIE PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od lokalnej oczyszczalni do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))
	2044					
XI	2045	87	87	9,0	BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ DO LOKALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW (odcinek od lokalnej oczyszczalni do PP.TURZ.2 (obejmuje część miejscowości Turze))	-
	2046					

Harmonogram podziału na etapy prac budowlanych wg wariantu III



Legenda

- Zlewnia głównej oczyszczalni ścieków
- Teren przeznaczony do budowy przydomowych oczyszczalni ścieków
- Zlewnia lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Turze

Obraz. 5 Harmonogram podziału na etapy prac budowlanych wg wariantu III

Tabela nr 4 przedstawia harmonogram realizacji inwestycji polegającej na budowie systemu kanalizacji sanitarnej dla wariantu III. Powyższy harmonogram ma na celu wskazanie kolejności realizacji poszczególnych etapów inwestycji przy założeniu podłączenia poszczególnych zlewni do projektowanej i przewidzianej do budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Czubajowizna, lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Turze oraz przydomowych oczyszczalni w pozostałych miejscowościach.

Do celów harmonogramu założono:

- Czas realizacji dokumentacji projektowej dla oczyszczalni i pierwszego etapu sieci kanalizacyjnej wyniesie 2 lata. Czas budowy oczyszczalni oraz pierwszego etapu sieci wyniesie 3 lata.
- Czas realizacji dokumentacji projektowej i budowy drugiego trzeciego etapu sieci kanalizacyjnej podłączonych do głównej oczyszczalni ścieków oraz do lokalnych oczyszczalni wyniesie odpowiednio po 4 lata (2 lata dokumentacja projektowa i 2 lata wykonanie, przy czym założono rozpoczęcie prac projektowych równoległe z budową poprzedniego etapu)
- Czas realizacji dokumentacji projektowej i budowy przydomowych oczyszczalni ścieków wyniesie 1 rok.
- Czas realizacji dokumentacji projektowej i budowy sieci kanalizacyjnej podłączonej do lokalnej oczyszczalni wyniesie 4 lata (2 lata dokumentacja projektowa i 2 lata wykonanie, przy czym założono rozpoczęcie prac projektowych równoległe z budową poprzedniego etapu)

Zakładając wykonanie sieci kanalizacyjnej wg powyższego harmonogramu główna oczyszczalnia ścieków wraz z podłączeniem wszystkich zlewni zostanie wykonana do 2032 roku. Natomiast cała inwestycja powinna zostać zakończona w 2046 roku.

Plusy przedstawionego rozwiązania:

- Możliwość etapowania inwestycji,
- Możliwość lokalizacji głównej oczyszczalni ścieków poza obszarem bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkalnej,
- Mniejsze nakłady inwestycyjne w porównaniu do wariantu „I” i „II”.

Minusy przedstawionego rozwiązania:

- Brak możliwości objęcia systemem wszystkich mieszkańców gminy,
- Należy utrzymywać dwa obiekty oczyszczalni ścieków,
- Konieczność poszukiwań i zakupu działki pod lokalną oczyszczalnię ścieków,

- Ewentualna konieczność lokalizacji lokalnej oczyszczalni ścieków w obszarze bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkalnej,
- Rozwiązanie tymczasowe ze względu na malejącą sprawność przydomowych oczyszczalni ścieków.

6. KONCEPCJA PROJEKTOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – WARIANT I

UWAGA: Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)

6.1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania stanowiły:

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Dane do bilansu ilościowo – jakościowego ścieków oczyszczalni ścieków otrzymanych od Zamawiającego

Podstawą prawną do opracowania stanowiły:

- Ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2018 poz. 799 – Obwieszczenie marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy);
- Ustawą z dnia 3 października 2008 (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227) o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko na podstawie Dz.U. 2018 poz. 2081
- Ustawą Prawo Budowlane – USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669 i 2245 oraz z 2019 r. poz. 51)
- Ustawą Prawo Wodne (ustawa z 20 lipca 2017 r. Dz.U. 2017 poz. 1566 ze zm.);
- Ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków - obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. Dz.U. 2018 poz. 1152
- Ustawą o Odpadach:
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1592);
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o

odpadach (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1564); oraz

- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, 1479).
- Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 Nr 132 poz. 622)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dział III – Pomieszczenia pracy ZAŁĄCZNIK Nr 3 - Wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higieniczno sanitarnych - Rozdział 1 do 9 (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650j.t.)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz. U. Nr 188, poz. 1576)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311).

Przedmiotem niniejszego opracowania jest KONCEPCJA TECHNOLOGICZNA z opisem rozwiązań technicznych budowy oczyszczalni ścieków w m. Czubajowizna, gm. Poświętne.

Realizacja inwestycji ma wyeliminować przedostawanie się nieoczyszczonych ścieków do gruntów, wód podziemnych i powierzchniowych, a zatem do poprawy warunków życia mieszkańców zgodnie z zasadami poszanowania środowiska. Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie czystej wody i sanitarnego stanu środowiska.

6.2. BILANS IŁOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Do projektowanej oczyszczalni ścieków doprowadzone są ścieki dopływające kanalizacją sanitarną od mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej oraz ścieki dowożone.

Bilans ścieków wg. rozdziału niniejszego opracowania „1. PROGNOZA BILANSU ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ”.

6.3. Wymagany efekt ekologiczny

Dla oczyszczalni RLM obliczono na podstawie projektowanego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ dopływającego do oczyszczalni w ciągu roku, z wyłączeniem sytuacji nietypowych, w szczególności wynikających z intensywnych opadów, wg zależności:

$$RLM = \frac{L_{BZT5}}{I_{BZT5}} \cdot 1000$$

Przy czym:

L_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT ₅ dopływający do oczyszczalni	402,0 kg/d
I_{BZT5} – ładunek jednostkowy BZT ₅ powstający od 1 mieszkańca	60 g/MR×d
Wielkość obiektu w RLM	6.700 RLM

6.3.1. Oczyszczanie ścieków

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) **dla RLM zakresie 2.000 ÷ 9.999**

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
S _{ChZT}	gO ₂ /m ³	125	1160,0	89,2
S _{BZT5}	gO ₂ /m ³	25	574,3	95,6
S _{ZO}	g/m ³	35	538,6	93,5
Odczyn	pH	6,5 – 9,0	---	---

6.3.2. Gospodarka osadowa

W zakresie przeróbki osadu nadmiernego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2022 poz. 89) oraz

- Stopień odwodnienia osadu po procesie przeróbki osadu > 25 %
- Zawartość części organicznej po procesie przeróbki osadu < 60 %

6.4. Wielkość projektowanego obiektu

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której wchodzi dwa ciągi technologiczne o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 2 \times 350 \text{ m}^3/\text{dobę} = 700 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 900 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna godzinowa wydajność mechanicznego stopnia $Q_{hmax} = 75 \text{ m}^3/\text{h}$
- Równoważna liczba mieszkańców 6.700 RLM
- Ilość ścieków dowożonych nie powinna przekroczyć 10 % ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną

6.5. Obliczenia technologiczne

6.5.1. Usuwanie skratek

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie spowoduje ok. **90 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT₅, usunięcie ew. tłuszczu. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (12 l/MR·rok) po płukaniu i prasowaniu wynosić będzie:

- Ilość skratek: $V = \text{ok. } 220 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar skratek: $M = 60 \% \times 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,22 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,13 \text{ t/d}$

6.5.2. Usuwanie piasku

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy. Piasek z piaskownika podawany będzie przenośnikiem do kontenera w wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (5 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Ilość piasku: $V = \text{ok. } 90 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar piasku: $M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,09 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,14 \text{ t/d}$

6.5.3. Usuwanie tłuszczu

Do wstępnego usuwania tłuszczu ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy z napowietrzaniem. Tłuszcz podawany będzie pompą do kontenera w wywożony do utylizacji. Ilość tłuszczu (0,4 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Ilość tłuszczu: $V = \text{ok. } 7 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

6.5.4. Jakość ścieków podczyszczonych

Przewidywana jakość ścieków po wstępnym podczyszczaniu dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania ścieków przy założeniu ok. 5 % redukcji zanieczyszczania na stopniu wstępnego mechanicznego podczyszczania (sito gęste, piaskownik poziomy) ścieków będzie następująca:

Wskaźnik	Ścieki surowe	Stopień redukcji	Ścieki podczyszczone
$Q_{dśr} [\text{m}^3/\text{d}]$	700,0		700,0
CHZT $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	1 160,0	5,0%	1 102
BZT ₅ $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	574,3	5,0%	546
Zawiesina ogólna $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	538,6	5,0%	512
Azot ogólny $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	97,4	3,0%	94,5
Fosfor ogólny $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	14,6	2,0%	14,3
Odczyn [pH]	6,8 - 7,5	---	6,8 - 7,5

6.5.5. Parametry technologiczne reaktora biologicznego

Parametr	Jednostka	Wartość
Średnie zapotrzebowanie powietrza	Bm^3/h	2 ciągi $\times$ 300 = 750
Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Bm^3/h	2 ciągi $\times$ 500 = 1.000

Parametr	Jednostka	Wartość
Ilość ciągów technologicznych	Szt.	2
Całkowita pojemność komór osadu czynnego - V_c	m^3	1.375
- Komora selektora / defosfatacji - V_{SE}	m^3	85
- Komora regeneracji - V_{KR}	m^3	50
- Komora napowietrzania - V_{KN}	m^3	2 szt. $\times$ 400 = 800
- Komora separacji / denitryfikacji - V_{KS}	m^3	2 szt. $\times$ 220 = 440
- Wiek osadu	dni	ok. 19

6.5.6. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pobierany w komory regeneracji i podawany będzie poprzez hydrocyklon

do stacji mechanicznego zagęszczania osadu na następnie do zbiornika magazynu dezyntergratu MD.

- Produkcja osadu nadmiernego $M_N = \text{ok. } 350 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Objętość osadu po stabilizacji ($u = 1,0 \%$) $V_{ST} = \text{ok. } 35 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Projektowana wydajność procesu przeróbki osadu $M_{ON} = 350 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$

6.5.7. Ilość osadu zagęszczonego

Do zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystano urządzenie do mechanicznego zagęszczania charakteryzującego się prostą rozwiązaniem jak również ciągłą pracą urządzenia. Ilość osadu po zagęszczeniu do 4 – 6 % przyjęto 5 % wynosić będzie ok. $7 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia zagęszczania osadu, dozowany będzie flokulant, przewidywana dawka wynosi ok. $2 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $0,7 \text{ kg}_{AS}/\text{dobę}$

Założono zagęszczanie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 1 zmianie (ok. 6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do zagęszczenia: $M_{ON} = 350 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 0,8 – 1,2 %
- Wydajność urządzenia: $M_h = 350 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 490 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 6 \text{ h} = \text{ok. } 80 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok. $8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność pompy osadu zagęszczonego: $Q_h = 80 \text{ kg}/\text{h} : 5 \% = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, tj. ok. $2 \text{ m}^3/\text{h}$

6.5.8. Ilość osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu po procesie przeróbki osadu wykorzystano prasę śrubową - talerzową dostarczoną. Ilość osadu przy zakładanym o odwodnieniu 22 – 33 % przyjęto 25 % wynosić będzie:

- Ilość osadu po procesie: $M_{OD} = \text{ok. } 250 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Objętość osadu po procesie: $V_{OD} = \text{ok. } 7,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny oraz koagulant w postaci roztworu PIX. Przewidywana dawka wynosi:

- Zapotrzebowanie flokulantu: $\text{ok. } 5 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $1,3 \text{ kg}_{AS}/\text{dobę}$
- Zapotrzebowanie PIX: $\text{ok. } 0,05 \text{ l}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $13 \text{ dm}^3_{PIX}/\text{dobę}$

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 1 zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do odwodnienia: $M_{OD} = 250 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 3,5 – 4,5 %
- Wydajność urządzenia: $Q_h = 250 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 350 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 6 \text{ h} = \text{ok. } 60 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok.

2,0 m³/h

- Dobowa ilość osadu odwodnionego: $V_{OD} = 250 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 25 \% = \text{ok. } 1,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$

6.6. Opis rozwiązań technicznych oczyszczalni ścieków

W związku z bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w układzie przypiływu ciągłego o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 700 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 900 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Uwaga: Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w koncepcji posiadają symbol oraz numer związany z miejscem zainstalowanego urządzenia oraz podłączenia do określonej szafki elektryczno sterowniczej. Poniżej opisano przykładowe urządzenie i opisem symbolów

Symbol urządzenia technologicznego PS-5.01

PS – pompa zatapialna ścieków

5 – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-05

01 – urządzenie numer 1

Uwaga: Dane techniczne urządzeń przyje w opracowaniu są szacunkowymi. Szczegółowe parametry techniczne urządzeń określone zostają w dokumentacji projektowej.

Elementy technologiczne oczyszczania ścieków

1. Taca najazdowa, Ob.-2A
2. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-2B
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Porcjowe dozowanie ścieków
3. Budynek wielofunkcyjny, Ob.-2
 - Krata hakowa rzadka z praso płuczką skratek
 - Stacja odbioru ścieków
 - Szybkozłącze do odbioru
 - Macerator do rozdrabniania części stałych
 - Pomiar przepływu ścieków lub osadów dowożonych
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
4. Pompownia ścieków, Ob.-1
 - Stacja pomp zatapialnych ścieków surowych
5. Mechaniczne podczyszczanie ścieków, Ob.-3 (Budynek socjalno – techniczny)
 - Sito bębnowe z praso-płuczką skratek

- Piaskownik poziomy z napowietrzaniem z płuczką piasku
6. Biologiczne oczyszczanie ścieków, Ob.-4
- Selektor beztlenowy – **SE**
 - Komora regeneracji osadu – **KR**
 - Komora napowietrzania – **KN1 ÷ KN2**
 - Komora separacji – **KS1 ÷ KS2**
7. Pomieszczenie dmuchaw, – Ob.-3
- Układ dystrybucji powietrza
 - Stacja dmuchaw typu Root's
8. Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob.-6
- Przepływomierz elektromagnetyczny
9. Wylot ścieków do odbiornika, Ob.-7
10. Agregat prądotwórczy, Ob.-5

Elementy technologiczne gospodarki osadowej

11. Dwukomorowy zbiornik osadu, Ob.-10

Magazyn dezintegratu – **MD**

- Układ napowietrzania
- Układ zagęszczania / odprowadzania wód nad-osadowych
- Pompa osadu

Magazyn produktu – **MP**

- Układ mieszania
- Układ odbioru osadu do odwodnienia lub wozami asenizacyjnymi do aplikacji w postaci płynnej

12. Higienizator długotrwały – **HD**, Ob.-9

- Układ mieszania
- Awaryjny układ napowietrzania

13. Budynek gospodarki osadowej Ob.-8

- Stacja mechanicznego zagęszczania osadu
- Stacja mechanicznego odwadniania osadu
- Generator tlenu
- Pomieszczenie kontenera osadu

14. Wiata magazynowa osadu (produktu), Ob.-11

Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie systemu SCADA.

Dodatkowo obiekt wyposażone będzie w system monitoringu i wizualizacji pracy podstawowych urządzeń technologicznych z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków.

Opis obiektów budowlanych

1. Budynek socjalno-techniczny Ob.-3 dla potrzeb obsługi oraz mechanicznego podczyszczania ścieków wykonany metodą tradycyjną. Piętro budynku wykorzystane będzie do zlokalizowania sito – piaskownika oraz pomieszczeń dla obsługi. Na parterze budynku wydzielono pomieszczenie dmuchaw oraz pomieszczenie kontenerów na skratki, piasek i ew. tłuszcz.
2. Budynek gospodarki osadowej Ob.-8 dla potrzeb obsługi przeróbki osadu wykonany metodą tradycyjną. W budynku wydzielono pomieszczenie mechanicznego zagęszczania o odwadniania osadu, pomieszczenie kontenera – przyczepy oraz pomieszczenie generatora tlenu.
3. Posadowienie reaktora biologicznego na gruncie rodzimym. Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny, płyta denna ok. gr. 35 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA2 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęsto-plastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Nad środkowymi komorami planuje się wykonanie pomostu technologicznego z poręczami zgodnie z wymogami BHP. Dopuszcza się posadowienie zbiornika do 3 m poniżej poziomu terenu na gruntach nośnych po uzgodnieniu z Inwestorem.
4. Posadowienie higienizatora i dwukomorowego zbiornika osadu na gruncie rodzimym. Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Płyta denna oraz ściany o grubości ok. 35 cm przy zastosowaniu odpowiedniej klasy betonu – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA2 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęsto-plastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Higienizator długotrwały będzie obłożony 20 cm

warstwą materiały izolacyjnego styropian lub wata mineralna. Będzie posadowiony na płycie która również musi być wyizolowana od gruntu 20 cm izolacją termiczną. W obiekcie będzie zachodził proces w temperaturze do ok. 60 °C. co za tym idzie obiekt musi być przystosowany do pracy w takich warunkach. Na izolacji termicznej przewiduje się wykonanie tynku mineralnego na całej wysokości obiektu. Dopuszcza się posadowienie zbiornika do 3 m poniżej poziomu terenu na gruntach nośnych po uzgodnieniu z Inwestorem.

6.6.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone bytowe (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) oraz osady dowożone z POŚ zainstalowany będzie macerator, którego zadaniem jest rozdrobnienie części stałych zawartych w ściekach dowożonych i ochrona instalacji technologicznej.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków i osadów dowożonych, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych.

W skład punktu zlewnego wchodzi:

⇒ Taca najazdowa, Ob.-2A

⇒ Stacja odbioru ścieków dowożonych, Ob.-2

- Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego z układem odcinającym i pomiarowym
- Macerator
- Rejestracja dostawców oraz ilości ścieków dowożonych

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100 1 szt.

⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem **ZA-4.01** 1 szt.

⇒ Macerator **MC-4.01** 1 kpl.

⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego **PM-4.01** 1 szt.

⇒ Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności

Urządzenia technologiczne punktu zlewnego zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-04** 1 kpl.
- Moduł rejestracyjny z drukarką **RT-4.01** 1 kpl.

6.6.2. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-2A

Ścieki dowożone dopływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych. Zbiornik żelbetowy wyposażony jest we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania / mieszania.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 4,0 \times 4,0 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 40 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wyłącznik pływakowy PL-4.01÷PL-4.04	/2 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-4.01	1 kpl.
⇒ Adsorber kanałowy FI-4.01÷FI-4.02	2 szt.
– Wypełnienie	węgiel aktywny

6.6.3. Wstępne podczyszczanie ścieków, Ob.-2

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na kracie hakowej, usytuowanej w komorze żelbetowej. Skratki zatrzymane na kracie będą automatycznie transportowane do kontenera skratek i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pełną automatykę pracy.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 2,0 \times \text{ok. } 3,5 \text{ m}$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zastawka kanałowa automatyczna ZK-5.01	1 szt.
⇒ Krata hakowa automatyczna KH-5.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = \text{do } 70 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wyłącznik pływakowy PL-5.01	1 szt.
⇒ Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1 szt.
– Układ płukania skratek ZM-5.01	1 kpl.
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.

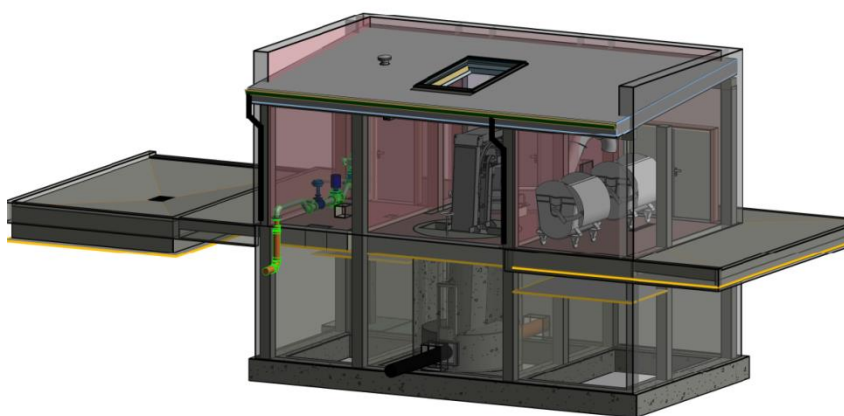
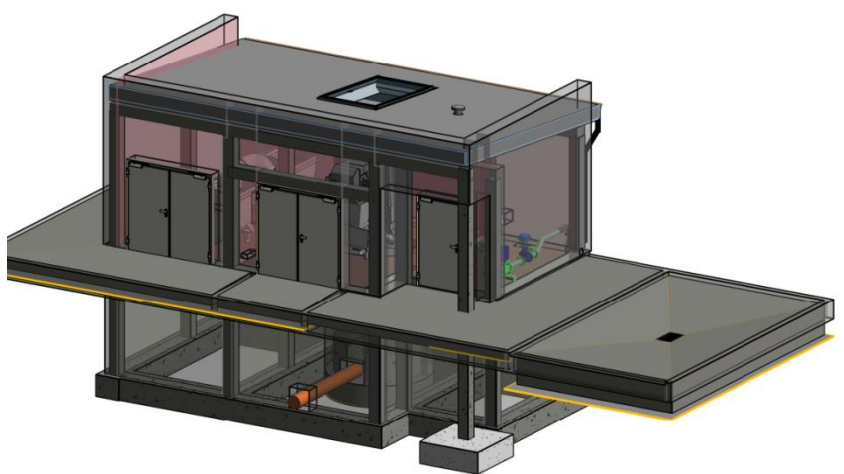
Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-5.01**

1 kpl.

Zatrzymane skratki tymczasowo magazynowane będą w pomieszczeniu, które wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz doprowadzenie wody i odprowadzanie kanalizacji w celu utrzymania porządku w pomieszczeniu. W pomieszczeniu przewidziano trzy systemy wentylacji: wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną wywiewną oraz wentylację wywiewną awaryjną.

Przykładowa wizualizacja, Ob.-2



6.6.4. Pompownia ścieków, Ob.-1

Zadaniem stacji pomp jest podawanie ścieków do węzła oczyszczania mechanicznego. Sterowanie pracą pomp zasilanych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych

mechanicznego podczyszczenia ścieków, w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	D × H = 3,0 × ok. 5,0 m
– Wysokość czynna	H = ok. 1,5 m
<u>Wyposażenie technologiczne pompowni</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa zatapialna ścieków PS-5.01÷PS-5.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 70 \text{ m}^3/\text{h}$, H = ok. 10 m;
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-5.01	1 szt.
– Wyłącznik pływakowy PL-5.01÷PL-5.04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-5.01	1 kpl.
⇒ Adsorber kanałowy FI-5.01÷FI-5.02	2 szt.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-05	1 kpl.
---	--------

6.6.5. Pomieszczenie mechanicznego podczyszczania ścieków, Ob.-3

Sito – piaskownik poziomy

Pomieszczenie mechanicznego oczyszczania ścieków – w kolejnym etapie oczyszczania ścieki tłoczone będą z pompowni głównej do sito-piaskownika. Urządzenie zamontowane będzie na piętrze w pomieszczeniu w nowoprojektowanym budynku socjalno – technicznym. Sito-piaskownik wykonany będzie jako zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków składające się z:

- Sita skratkowego do separacji zanieczyszczeń stałych wraz z transportem wynoszącym i odwadniającym skratki
- Piaskownika podłużnego z odtłuszczaczem do separacji piasku i tłuszczu ze ścieku
- Instalacji do napowietrzania piaskownika,
- Komorę odtłuszczacza,

Skratki zatrzymane na sicie po przepłukaniu i sprasowaniu transportowane będą do pojemnika na skratki, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Pulpa piasku zatrzymana w piaskowniku podawana jest do separatora – płuczki piasku, którego zadaniem jest odseparowanie piasku. Wydzielony piasek podawany jest do pojemnika na

piasek, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów.

Zatrzymana emulsja tłuszczu podawany jest do pojemnika, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów i wywożona do utylizacji na innej oczyszczalni ścieków.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zasuwa nożowa automatyczna ZA-6.01	1 szt.
⇒ Sito obrotowe z prasowaniem i płukaniem skratek SI-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
– Układ płukania skratek ZM-6.01	1 kpl.
⇒ Piaskownik poziomy z napowietrzaniem SP-6.01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	$Q_{\max} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Zgarniacz tłuszczu ZG-6.01	1 kpl.
⇒ Dmuchawa do napowietrzania komory DM-6.01	1 szt.
⇒ Pompa emulsji tłuszczu PO-6.01	1 kpl.
⇒ Separator – płuczka piasku SR-6.01	1 szt.
⇒ Mieszadło piasku MI-6.01	1 kpl.
⇒ Układ płukania piasku ZM-6.02	1 kpl.

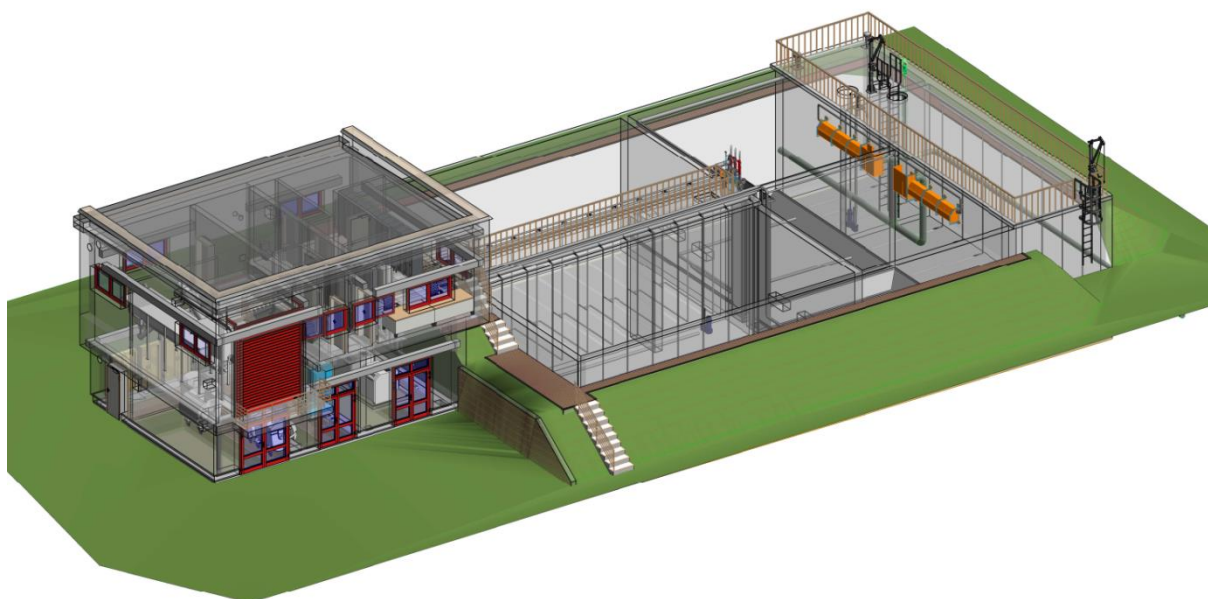
Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-06	1 kpl.
---	--------

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu sito-piaskownika zaprojektowana zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. W pomieszczeniu przewidziano trzy systemy wentylacji: wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną wywiewną oraz wentylację wywiewną awaryjną.

Zatrzymane skratki oraz piasek tymczasowo magazynowane będą w pomieszczeniu, które wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz doprowadzenie wody i odprowadzanie kanalizacji w celu utrzymania porządku w pomieszczeniu.

Przykładowa wizualizacja, Ob.-3 i Ob.-4



6.6.6. Biologiczne oczyszczanie ścieków, Ob.-4

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają grawitacyjnie do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się w reaktorze biologicznym składającym się z dwóch ciągów technologicznych. Reaktor pracować będzie w oparciu o technologię osadu czynnego z równoczesnym częściowym usuwaniem związków biogennych (azotu i fosforu) w układzie przepływu ciągłego. W reaktorze prowadzone będą następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego
- Usuwanie azotu – proces nitrifikacji oraz denitryfikacji
- Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Sedymentacja – separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

W skład biologicznego oczyszczania ścieków wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A. Selektor beztlenowy – **SE**
- B. Komora napowietrzania – **KN1 ÷ KN2**
- C. Komora separacji – **KS1 ÷ KS2**
- D. Komora regeneracji – **KR**

Ścieki mechanicznie podczyszczone i uśrednione kierowane są rurociągiem grawitacyjnie do reaktora biologicznego. Proces osadu czynnego jest prowadzony przy stałym poziomie cieczy

podczas całego cyklu, a zatem stanowi technologię hybrydową obejmującą cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR.

Biologiczny kombinowany system to cykliczny system osadu czynnego z selektorem SE beztlenowym na początku i dwoma układami komór tlenowych KN1 oraz KN2 oraz komór separacji osadu czynnego i ścieków KS1 i KS2.

Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywa się w kolejno następujących po sobie fazach:

Faza recyrkulacji osadu: Recyrkulacja zagęszczonego osadu z warstwy dennej zsedymetowanego osadu jednej z komór separacji osadu od ścieków oczyszczonych KS do komory regeneracji KR jest realizowana przy pomocy pompy powietrznej. Transfer zagęszczonego osadu pozwala na większe o 50 % stężenie osadu w komorze napowietrzania w porównaniu do klasycznych osadników wtórnych. Osad z komory regeneracji przepływa sukcesywnie do komory selektora SE a następnie do komory napowietrzania KN.

Faza mieszania: Komory separacji mieszane są powietrzem doprowadzanym rurami perforowanymi. Poza mieszaniem uzyskuje się efekt napowietrzania grubo-pęcherzykowego, które homogenizuje i ponownie natlenia anoksyczne złożo osadu.

Faza sedimentacji: Osiadające w komory separacji złożo osadu formuje filtr złożony z kłaczków, które zatrzymują drobną zawiesinę oraz rozwijają zbitą warstwę osadu przy dnie zbiornika, a w komorze tlenowej przebiega proces napowietrzania.

Faza usuwania osadu: naprzemienne napowietrzanie w komorze tlenowej KN w celu usuwania azotu oraz ciągły zrzut wody nadosadowej z komory separacji przy stałym poziomie w reaktorze.

Poszczególne procesy odbywają się jednocześnie z przesunięciem faz w poszczególnych ciągach. Ścieki oczyszczone po reaktorze odpływają grawitacyjnie – cyklicznie do układu odprowadzania ścieków oczyszczonych i poprzez komorę pomiarową do odbiornika.

Powietrze do procesów, napowietrzania, mieszania, pompowania i sterowania odpływem w reaktorze, doprowadzane jest z dmuchaw zainstalowanych w stacji dmuchaw w budynku technicznym.

Zagęszczanie biomasy w hydrocyklonie w celu intensyfikacji procesów reaktora

W dolnej zagęszczonej warstwie komory separacji KS zostaną poddane denitryfikacji endogennej resztkowe azotany. W warunkach beztlenowych następuje również hydroliza substancji organicznych i uwolnienie fosforanów. Następnie stężony osad przepompowywany jest przy użyciu pompy powietrznej do komory regeneracji KR i selektora SE. Łatwo dostępny organiczny substrat przyspiesza uwalnianie fosforu i wzrost organizmów gromadzących fosfor. Te wolno rosnące mikroorganizmy mają tendencję do tworzenia znacznie gęstszych agregatów biomasy niż kłaczki

powstające w wyniku tlenowego procesu redukcji ChZT. Zagęszczona biomasa jest pompowana do hydrocyklonu HC, w którym rozdziela się osad w wyniku działania sił odśrodkowych, na frakcję lekką i ciężką. W dolnej części cyklonu znajduje się głównie frakcja ciężka, szybko opadające agregaty, które są zawracane do selektora SE. Przelew górny cyklonu zawiera głównie frakcję lekką, kłaczkowatą biomasę o słabych właściwościach sedymentacyjnych, która jest odprowadzana do wężła gospodarki osadowej.

<u>Parametry techniczne reaktora</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	L × S = ok. 25,0 × 17,0 m
– Wysokość całkowita	H = 6 m
– Wysokość czynna	h = 5 m
– Pojemność kubaturowa	V = ok. 2.550 m ³

6.6.6.1. Komora selektora

Ścieki skierowane są do komory selektora / defosfatacji biologicznej **SE**, która wyposażone będą w układ mieszania powietrzem, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu. Do komory skierowana jest recyrkulacja osadu z komory regeneracji.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Pojemność czynna	V = ok. 80 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ mieszania powietrzem UD-03.1	1 szt.
⇒ Zestaw do pomiaru poziomu SRA-1.01 z przetwornikiem	1 szt.
⇒ Zastawka ręczna (SE/KN) ZS-01÷ZS-02	2 szt.

6.6.6.2. Komora napowietrzania

Następnie ścieki z komory selektora beztlenowego dopływają do dwóch równolegle pracujących komór napowietrzania **KN1** oraz **KN2**, umożliwiającą prowadzenie procesów tlenowych / niedotlenionych. Zastosowano układ napowietrzania komory składający się z pierścienia zasilającego dyfuzory membranowe płytowe, rozmieszczonych na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza DN100, który wyposażony jest w zestaw zaworów regulacyjnych. W poprzek komór zamontowany jest pomost konstrukcji stalowej.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt. + 1 szt.</u>
– Pojemność czynna	V = ok. 400 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-1.01÷UD-2.01	1 kpl.

⇒ Układ dyfuzorów **DP-1.01÷DP-2.12** 12 szt.

⇒ Zestaw tlenomierza **SO-1.01÷SO-2.01** z przetwornikiem 1 szt.

6.6.6.3. Komora separacji osadu

Następnie ścieki dopływają z komory napowietrzania dopływają do dwóch równolegle pracujących komór separacji osadu **KS1** oraz **KS2**, umożliwiającej odseparowanie osadu od ścieków oczyszczonych oraz prowadzenie procesu denitryfikacji końcowej. Zastosowano układ mieszania komory sprężonym powietrzem.

Komora wyposażona w koryto przelewowe ścieków oczyszczonych połączonego z układem napowietrzania i klapą sterującą cyklicznym odprowadzeniem ścieków. Komora dodatkowo wyposażona w pompę powietrzną osadu, która umożliwia zawracanie osadu do komory regeneracji.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt. + 1 szt.</u>
------------------------------------	------------------------

– Pojemność czynna	V = 220 m ³
--------------------	------------------------

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
-----------------------------------	------------------------

⇒ Układ mieszania powietrzem **UD-1.02÷UD-2.02** 1 kpl.

⇒ Winda powietrzna osadu **PP-01÷PP-02** 1 szt.

⇒ Kłapa zwrotna windy powietrznej osadu **KL-01÷KL-02** 1 szt.

⇒ Koryto odpływowe / dekanter ścieków **KO-01÷KO-02** 1 szt.

6.6.6.4. Komora regeneracji

Osad zagęszczony z dna z komory separatora podawany będzie układem pompowym do komory regeneracji **KR**. Komora wyposażona będzie układ napowietrzania. Zastosowano układ napowietrzania komory składający się dyfuzora membranowego płytowego, rozmieszczonego na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza.

Osad recyrkulowany po regeneracji zawracany będzie do komory selektora. Osad nadmierny z komory regeneracji odprowadzany będzie do układu gospodarki osadowej.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
------------------------------------	---------------

– Pojemność czynna	V = ok. 60 m ³
--------------------	---------------------------

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
-----------------------------------	---------------

⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-03.2** 1 szt.

⇒ Układ dyfuzorów **DP-3.01** 1 szt.

⇒ Pompa osadu zagęszczonego **PS-3.01** 1 szt.

⇒ Zestaw do pomiaru przepływu **PM-3.01** 1 szt.

⇒ Zestaw hydrocyklonu **HC-3.01**

1 szt.

6.6.7. Pomieszczenie dmuchaw, Ob.-3

6.6.7.1. Stacja dmuchaw

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego dostarczają dmuchawy typu Root's współpracujące z przetwornicą częstotliwości. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów) i wysokim stopniem niezawodności. Układ napowietrzania komór zasilany będzie z 3 dmuchaw (2 pracujące + 1 awaryjna).

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01	1 kpl.
⇒ Kłapa regulacyjna (KN) KL-1.01÷KL-2.01	2 szt.
⇒ Kłapa z napędem (KS) KL-1.02÷KL-2.02	2 szt.
⇒ Kłapa regulacyjna z napędem (PP) KL-1.03÷KL-2.03	2 szt.
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (KO) KL-1.04÷KL-2.04	2 szt.
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (SE) KL-3.01	1 szt.
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (KR) KL-3.02	1 szt.
⇒ Czujnik ciśnienia CP-01	p = 0 – 1 bar
⇒ Dmuchawa typu Root's DM-01÷ DM-03	2 szt. + 1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy p = 0,6 bar	QP = 500 m ³ /h
– Współpraca w falownikiem	

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie **Q_p = 500 m³/h ÷ 1.500 m³/h**, co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

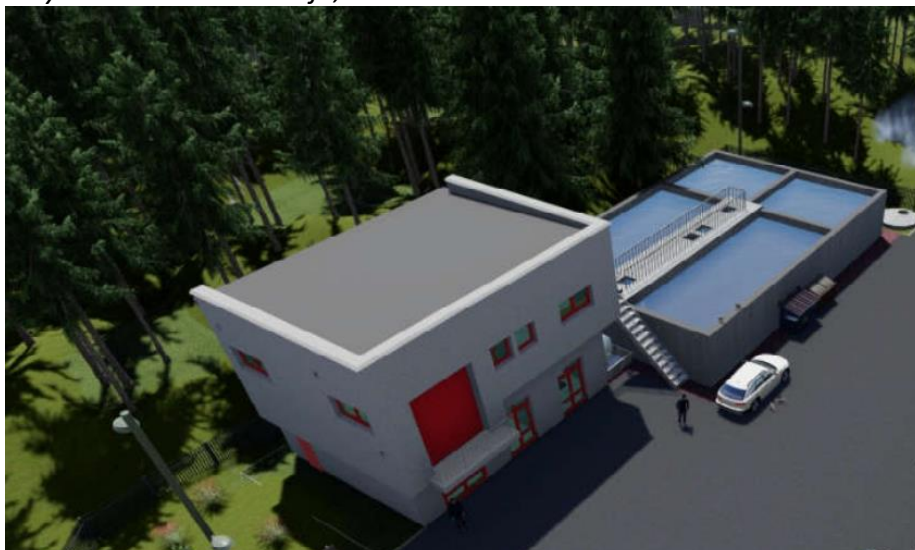
Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej:

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-01**

1 szt.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw wymagana będzie wentylacja mechaniczna wywiewną obliczoną na zyski ciepła pochodzące od dmuchaw gdyż podstawowym zanieczyszczeniem powietrza w stacji dmuchaw są nadwyżki ciepła (zyski ciepła jawnego od dmuchaw). Obliczony strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wystarczyć do zapewnienia właściwego przebiegu procesów technologicznych i powinien być nie mniejszy niż zalecenia dostawcy dmuchaw.

Przykładowa wizualizacja, Ob.-3 i Ob.-4



6.6.7.2. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych, Ob.-6

Pomiar ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie w studni żelbetowej o średnicy wewnętrznej 2 m i głębokości ok. 2,0 m. Na rurociągu ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN150. Odczyt z przepływomierza przekazywany do systemu sterowania pracą oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
----------------------------	--------

⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1 szt.
--	--------

6.7. Opis rozwiązań technicznych gospodarki osadowej

Osady ściekowe posiadające zawartość suchej masy w zakresie 4,0 % – 6,0 % i zawartość części organicznej biologicznie rozkładalnej w zakresie 55 % – 85 % przed dozowaniem do Higienizatora Długotrwałego podawane są procesowi pozytywnej dezintegracji poprzez zastosowanie Dezintegratora Pozytywnego o przepływie ciągłym, gdzie następuje destrukcja błony biologicznej masy organicznej. Produkt dezintegracji – dezintegrat z Magazynu Dezintegratu podawany jest cyklicznie min. 1 raz na 24 godziny do Higienizatora Długotrwałego gdzie następuje procesu samowystarczalnej termicznie termofilowej tlenowej stabilizacji i zarazem higienizacji osadów ściekowych przy temperaturze procesu $T > 55^{\circ}\text{C}$. Warunki procesu są monitorowane i ustalane przy pomocy sondy do pomiaru tlenu (O_{P+R}), temperatury (T_{P+R}) oraz potencjału redox (R_{P+R}).

Do produkcji tlenu zastosowano generator tlenu, produkujący z powietrza czysty tlen o zanieczyszczeniu mniejszym niż 5 %. Czysty tlen doprowadzony jest do Kontaktora Tlenowego w którym przy ciśnieniu następuje jego rozpuszczenie w osadzie cyrkulowanym z Higienizatora Długotrwałego.

Nadmiar gazu uwalniającego się z procesu stabilizacji zawierającego pochodne rozkładu materii organicznej poddawany jest procesowi dezodoryzacji o pracy ciągłej poprzez zastosowanie dezodoryzatora i za jego pośrednictwem odprowadzany do otoczenia.

Powstały w procesie stabilizowany i spełniający wymagania sanitarne i higieniczne bez zawartości nasion produkt odbierany jest cyklicznie min. 1 raz na 24 godziny do magazynu produktu i w postaci płynnej lub po odwodnieniu mechanicznym wywożony do zastosowania: przyrodniczo, rolniczo, w leśnictwie lub jako nawóz organiczny.

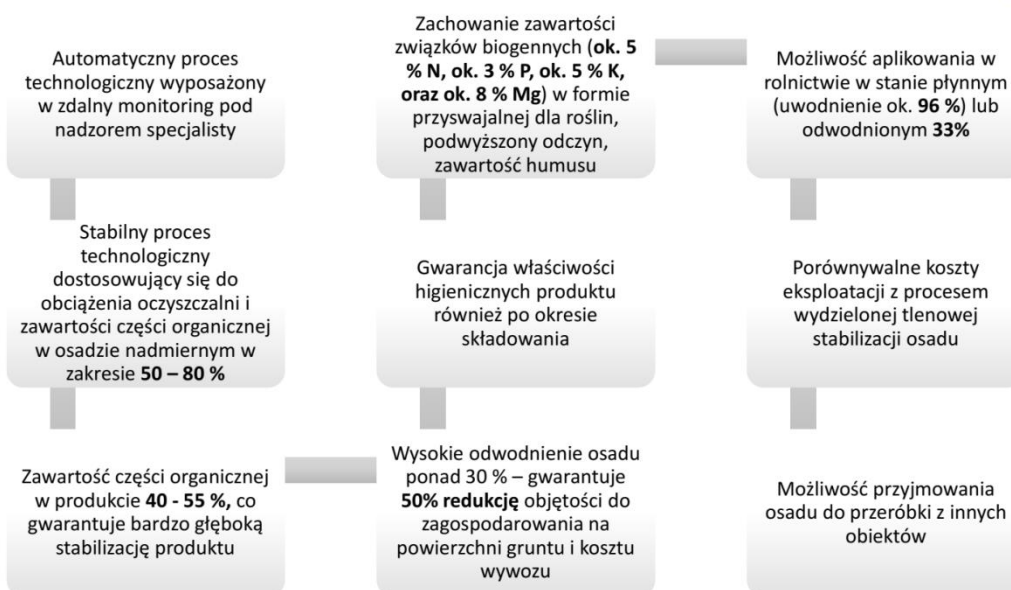
Zalety procesu

- Bardzo stabilny proces technologiczny, dostosowujący się do aktualnego obciążenia osadem oraz zawartością w nim masy organicznej
- W pełni automatyczny proces technologiczny
- Gwarancja właściwości higienicznych produktu również ich utrzymanie po czasie składowania
- Możliwość aplikowania w rolnictwie w stanie płynnym lub odwodnionym
- Uzyskanie „produktu” nadającego się do rolniczego wykorzystania bez zastosowania dodatkowych materiałów i środków chemicznych
- Minimalizacja ilości „produktu” w celu obniżenia kosztów transportu oraz minimalizacji ilości powierzchni dla aplikacji do gruntu
- Spełnienie wytycznych zawartych w Ustawie o odpadach z dnia 14.12.2012 r. poz. 21, art. 18.4, Hierarchia sposobów postępowania z odpadami (cyt.: Przez recykling rozumie się także recykling organiczny polegający na obróbce tlenowej, w tym kompostowaniu, lub obróbce beztlenowej odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów, w wyniku której powstaje materia organiczna lub metan; składowanie na składowisku odpadów nie jest traktowane jako recykling organiczny).

Charakterystyka produktu

- Maksymalne zachowanie ilości substancji odżywczych zawartych w osadzie nadmiernym w trakcie jego przeróbki (N, P, K i Mg)
- Powstający produkt zawiera związki biogenne (N i P) w maksymalnym stopniu przyswajalne przez rośliny – forma rozpuszczona
- Podwyższony odczyn – pH = **8,2 – 8,5**, idealny dla zakwaszonej gleby bez dodatku wapna
- Redukcja części organicznej osadu do **40 %**, co gwarantuje wysoki stopień stabilizacji produktu
- Bardzo dobre odwodnienie produktu, **ponad 25 %**

ZALETY PROCESU RSO®



WŁAŚCIWOŚCI SANITARNE



Właściwości sanitarne osadu stabilizowanego.
Dane z oczyszczalni ścieków okres 2011 - 2019 r.

Parametr	Enterokoki KTJ/g	Termofilne bakterie z grupy Coli KTJ/g	Salmonella KTJ/g
Minimum	0	0	brak
Maksimum	900	540	brak
Średnia	82	32	brak
Norma CSN 437/2016 (obowiązuje od 2023 r.)	$< 10^3$	$< 10^3$	0

Osad po procesie odwadniany na prasie oraz składowany na otwartym utwardzonym placu



• Produkt

WYSOKI STOPIEŃ ODWODNIENIA PRODUKTU RSO®



- Osad po procesie
- Stopień odwodnienia 33,6 %

Polimer	Wydajność pompy osadu [m ³ /h]	Stężenie Polimeru* [%]	Wydajność pompy polimeru [dm ³ /h]	Sucha Masa**	PIX [l/h]	Zawiesina w filtracji [mg/l]
ZETAG 9048 FS (em)	3.0	0,8	600	24,31	-	190
SKUMA 1478 VMC (pr)	3.0	0,2	1100	29,97	-	200
SKUMA 80108 (em)	3.0	0.8	600	33,25	6	240
ZETAG 9048 FS (em)	3.0	0.8	600	35,60	6	-



6.7.1. Magazyn dezintegratu, Ob.-10

Komora żelbetowa o parametrach poniżej wykonana z betonu, przykryta stopem, wyposażona we włązy serwisowe w celu mocowania urządzeń technologicznych.

Osad nadmierny zagęszczony mechanicznie podawany będzie pompą do zbiornika magazynu dezintegratu **MD**, gdzie będzie napowietrzany w celu eliminacji powstawania odorów i cyklicznie podawany do Higienizatora długotrwałego **HD**. Nadmiar powietrza złowonnego ze zbiornika odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do adsorbera kanałowego wypełnionego węglem aktywnym.

W tym celu zaprojektowano zbiornik dwu komorowy o średnicy D = 6,0 m i wysokości czynnej H = 4,5 m wyposażony będzie w komorę żelbetową wykonaną z kręgów o średnicy D = 3,0 m, do której podawany będzie osad zagęszczony.

Parametry techniczne komory 1 szt.

- Pojemność czynna V = 32 m³

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-10** 1 szt.
- ⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu **SRA-10.01** 1 szt.
- Wyłącznik pływakowy PL-10.01÷PL-10.02 / 2 szt.
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-10.01 1 kpl.
- ⇒ Adsorber kanałowy **FI-10.01÷FI-10.02** 2 szt.
- ⇒ Pompa sucha osadu zagęszczonego **PS-10.01** 1 szt.
- Moc zainstalowana P1 = 2,2 kW

6.7.2. Magazyn produktu, Ob.-10

Komora żelbetowa o parametrach poniżej wykonana z betonu, przykryta stopem, wyposażona we włązy serwisowe w celu mocowania urządzeń technologicznych.

Osad po procesie auto-termicznej stabilizacji i higienizacji magazynowany będzie w zbiorniku magazynu produktu **MP**, stanowiącego zewnętrzny pierścień zbiornika w postaci płynnej a następnie podawany na stacji mechanicznego odwadniania osadu lub wywożony w postaci płynnej do zagospodarowania rolniczego. W tym celu zewnętrzny pierścień komory zbiornika o średnicy $D = 6,0$ m i wysokości czynnej $H = 4,5$ m wyposażona będzie w układ mieszania.

Nadmiar powietrza złowonnego ze zbiornika odprowadzany będzie rurociągiem powietrza do adsorbera kanałowego wypełnionego węglem aktywnym.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Maksymalna pojemność robocza	$V = 84$ m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne MI-10.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P1 = 3,4$ kW
⇒ Rozdzielnica serwisowa dla urządzeń RS-10.02	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-10.02	1 szt.
– Wyłącznik pływakowy PL-10.01÷PL-10.02 / 2 szt.	
⇒ Układ zagęszczania i odprowadzania osadu ZO-10.01	1 kpl.
⇒ Adsorber kanałowy FI-10.03÷FI-10.04	2 szt.

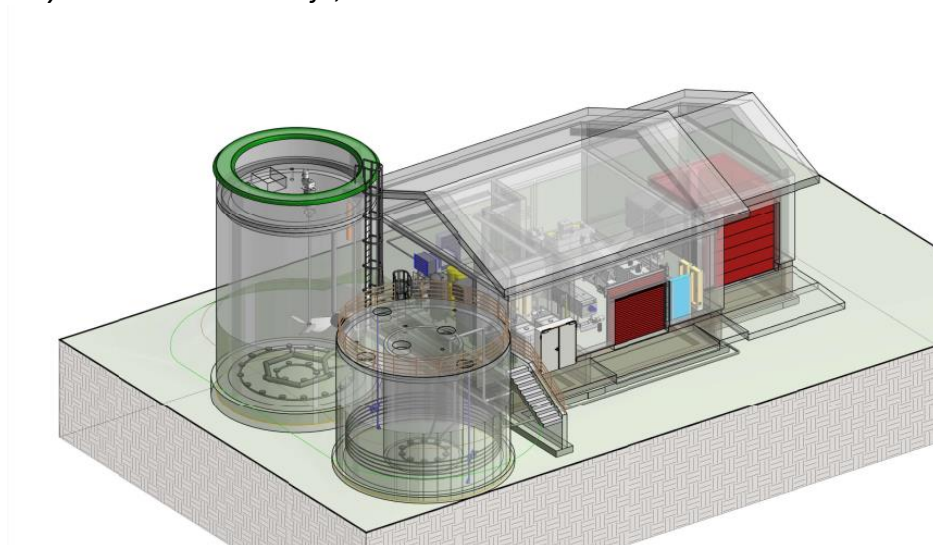
6.7.3. Higienizator długotrwały, Ob.-9

Zbiornik higienizatora długotrwałego o parametrach poniżej wykonany z betonu, przykryty stopem, wyposażony we włązy otwór w celu mocowania mieszadła wolno-obrotowego. Ze względu na utrzymanie temperatury procesu, zbiornik będzie dodatkowo ocieplony. Osad ustabilizowany i higienizowany (docelowo produkt) z procesu odprowadzany będzie grawitacyjnie do zbiornika magazynowego.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Maksymalna pojemność robocza	$V = 137$ m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ napowietrzania UD-11.01 z dyfuzorami	1 kpl.
⇒ Mieszadło śmigłowe MI-11.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P1 = 2,2$ kW
⇒ Rozdzielnica serwisowa mieszadła RS-11.01	1 kpl.

⇒ Dystrybutor dopływu osadu DO-11.01	1 szt.
⇒ Sonda radarowa poziomu SRA-11.01	1 szt.
– Czujnik poziomu (awaryjnie) PL-11.01÷PL-11.02 / 2 szt.	
⇒ Czujnik do pomiaru temperatury ST-11.01	1 kpl.
⇒ Układ odprowadzania osadu	1 szt.
– Zasuwa nożowa z napędem ZA-11.01	1 szt.
– Zasuwa nożowa ręczna ZN-11.01	1 szt.
⇒ Adsorber kanałowy FI-11.01÷FI-11.02	2 kpl.

Przykładowa wizualizacja, Ob.-9 i Ob.-10



6.7.4. Pomieszczenie generatora tlenu, Ob.-8

Urządzenia technologiczne dla procesu usytuowane będą w wydzielonym pomieszczeniu technicznym wyposażonym w wentylację mechaniczną wyciągową, doprowadzenie zasilania oraz kanalizację sanitarną.

<u>Wyposażenie generatora tlenu</u>	<u>1 kpl.</u>
-------------------------------------	---------------

⇒ Generator tlenu GT-11.01	1 kpl.
– Wymagana czystość tlenu	$p = 93 \% \pm 1 \%$
– Sprężarka powietrza SS-11.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 11,0 \text{ kW}$
– Separator cyklonowy SC-11.01	1 szt.
– Osuszacz chłodniczy OS-11.01	1 szt.
– Pakiet filtrów do separacji aerozoli PF-11.01	1 kpl.
– Zbiornik sprężonego powietrza ZP-11.01	1 szt.
– Zbiornik sprężonego tlenu ZT-11.01	1 szt.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-11** 1 kpl.

Wypozażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Pompa cyrkulacyjna **PC-11.01** 1 szt.

– Moc zainstalowana P₁ = 7,5 kW

– Pompa przystosowana do pracy w osadzie SM = 5 % o temperaturze do 60°

– Zasuwa nożowa ręczna ZN-11.1÷ZN-11.2 2 szt.

⇒ Kontaktor tlenowy **KT-11.01** 1 kpl.

– Czujnik ciśnienia **SC-11.01** 1 szt.

– Zasuwa nożowa z napędem **ZA-11.01** 1 szt.

⇒ Regulator tlenu **RO-11.01** 1 szt.

– Moc zainstalowana P₁ = 0,25 kW

⇒ Sonda do pomiaru tlenu **SO-11.01** 1 kpl.

⇒ Sonda do pomiaru redox oraz odczynu **SPR-11.01** 1 kpl.

Powietrze dla procesu przeróbki osadu dostarczane będzie z dmuchaw z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych. Ze stacji dmuchaw zasilany będzie również układ dystrybucji powietrza higienizatora długotrwałego.

Wypozażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-10** 1 kpl.

• Czujnik ciśnienia **CP-10** p = 0 – 1 bar

• Kłapa z napędem elektrycznym **KL-10.01 ÷ KL-10.02** 2 szt.

⇒ Dmuchawa rotacyjna typu Root's **DM-10.01** 1 szt.

– Wydajność dmuchawy przy p = 0,8 bar Q_p = 60 Nm³/h

– Moc silnika P₁ = 4,0 kW, U = 400 V

Wszystkie urządzenia technologiczne urządzeń pomocniczych zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wypozażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-10** 1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu higienizacji osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wypozażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-11** 1 kpl.

Dla zabezpieczenie rozbioru powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w wentylator wyciągowy. Zakładano, iż układ pracować będzie w sytuacji nadmiaru ciepła w okresie letnim. Sterowanie wentylacją wywiewną na podstawie czujnika temperatury zainstalowanym w pomieszczeniu.

6.7.5. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu, Ob.-8

Do zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystano zagęszczacz bębnowy, który znajdować się będzie w pomieszczeniu zagęszczania osadu. Osad nadmierny pobierany z komory regeneracji podawany będzie pompą śrubową do bębna zagęszczacza. Pompa transportująca osad do zagęszczania wraz z pompą osadu zagęszczonego dostarczona będzie w komplecie z urządzeniem i układem sterowania. W celu płukania taśmy zagęszczającej wymagane będzie doprowadzenie wody.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zagęszczacz bębnowy osadu ZG-12.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = \text{do } 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica bębna	$\varnothing = 400 \text{ mm}$
⇒ Układ nadawy z pompa osadu PD-12.01	1 szt.
⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny osadu PM-12.01	1 szt.
⇒ Układ odbioru osadu zagęszczonego z pompą PD-12.02	1 szt.
⇒ Automatyczna stacja przygotowania flokulantu SF-12.01	1 kpl.
– Medium	flokulant w formie emulsji
– Zbiornik do przygotowania flokulantu	$i = 1 \text{ szt.}$
⇒ Układ dozowania flokulantu z pompą flokulantu PD-12.03	1 szt.

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu mechanicznego zagęszczania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza zagęszczacza RT-12	1 kpl.

Urządzenia technologiczne stacji przygotowania i dozowania flokulantu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza stacji flokulantu RT-12.01	1 kpl.

6.7.6. Stacja mechanicznego odwadniania osadu, Ob.-8

Do odwadniania osadu wykorzystano prasę śrubowo - talerzową uzyskującą maksymalnie

możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu, która znajdować się będzie w budynku gospodarki osadowej. Ze względów bezpieczeństwa pracy projektuje się prasę w wykonaniu dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy.

Osad stabilizowany i higienizowany w magazynie produktu MP podawany jest pompą. Pompa transportująca osad do odwodnienia dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej w budynku gospodarki osadowej i wywożony do zagospodarowania przez firmy uprawnione.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- | | |
|---|---|
| ⇒ Prasa śrubowo – talerzowa PST-13.01 z flokulatorem | 1 szt. |
| – Wydajność hydrauliczna maksymalna | $Q_h = \text{do } 3 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| – Ilość głowic odwadniających | $i = 2 \text{ szt.}$ |
| – Średnica śruby odwadniającej | $\varnothing 180 \text{ mm}$ |
| ⇒ Układ nadawy z pompa osadu PD-13.02 | 1 szt. |
| ⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-13.01 | 1 szt. |
| ⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-13.01 | 1 kpl. |
| – Mieszadło szybkoobrotowe MI-13.01 | 1 szt. |
| ⇒ Pompa flokulantu PD-13.01 | 1 szt. |
| ⇒ Układ kondycjonowania osadu KD-13.01 | 1 szt. |
| ⇒ Pompka dozująca koagulant PD-13.03 | 1 szt. |
| ⇒ Układ flokulacji osadu KD-13.02 | 1 szt. |
| ⇒ Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01 | 1 kpl. |

Wszystkie urządzenia technologiczne mechanicznego odwadniania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- | | |
|---|--------|
| ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-13 | 1 kpl. |
|---|--------|

Wszystkie urządzenia technologiczne stacji przygotowania i dozowania flokulantu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- | | |
|--|--------|
| ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza stacji flokulantu RT-13.01 | 1 kpl. |
|--|--------|

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu zaprojektowana zgodnie z wymogami określonymi w

Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

6.7.7. Transport osadu do utylizacji, Ob.-8

Osad odwodniony magazynowany będzie na przyczepie jednoosiowej usytuowanej w pomieszczeniu zamkniętym budynku gospodarki osadowej. Dodatkowo obiekt wyposażony będzie kontenerach w wersji szczelnej z systemem załadunku hakowego.

Przykładowa wizualizacja obiektów gospodarki osadowej, Ob.-9, Ob.-10, Ob.-8



6.7.8. Wiata magazynowa osadu, ob.-9

W celu karencyjnego składowania osadu po procesie RSO, zaprojektowano wiatę magazynową, w której czasowo składowane będą osady. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie ok. 3 miesięcy, co jest wystarczające dla umożliwienia jego późniejszego zagospodarowania przyrodniczego.

Parametry techniczne	1 szt.
– Wymiary	ok. 12 m × 8 m
– Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m

6.8. Część elektryczna i AKPiA

6.8.1. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

Technologia oczyszczania ścieków:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			P ₁	P ₂	P ₂		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Stacja odbioru ścieków dowożonych						
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-04</i>	-	-	<u>11,7</u>			<u>15,4</u>
2.	Pomieszczenie kraty hakowej z pompownią						
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-05</i>	-	-	<u>10,6</u>			<u>37,6</u>
3.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków						
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-06</i>	-	-	<u>5,8</u>			<u>20,0</u>
4.	Biologiczne oczyszczanie ścieków						
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</i>	-	-	<u>41,2</u>			<u>365,1</u>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem		69,3		Zużycie energii razem		438,1

Technologia gospodarki osadowej:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			P ₁	P ₂	P ₂		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Urządzenia towarzyszące						
	<i>Razem</i>			<u>9,8</u>			<u>29,3</u>
2.	Proces przeróbki osadów						
	<i>Razem</i>			<u>21,8</u>			<u>192,3</u>
3.	Zagęszczanie osadu nadmiernego						
-	<i>Razem</i>	-	-	<u>6,1</u>	-	-	<u>20,6</u>
4.	Odwadnianie osadu						
-	<i>Razem</i>	-	-	<u>10,8</u>	-	-	<u>42,0</u>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem		48,5		Zużycie energii razem		284,2

Wentylacja, oświetlenie, ogrzewanie:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]	
		[szt.]	P ₁	P ₂
1.	BUDYNEK SOCJALNO - TECHNICZNY, Ob.-3			
	<i>Oświetlenie, Ogrzewanie, Wentylacja</i>			<i>10,2</i>
2.	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, Ob.-8			
	<i>Oświetlenie, Ogrzewanie, Wentylacja</i>			<i>6,9</i>
3.	BUDYNEK KRATY, Ob.-2			
	<i>Oświetlenie, Ogrzewanie, Wentylacja</i>			<i>6,9</i>
Moc zainstalowana na obiekcie razem				17,1

6.8.2. Zasilanie awaryjne, Ob.-5

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić minimalnie następujące urządzenia technologiczne. Minimalna moc zainstalowana dla celów technologicznych razem ok. 60 kVA.

6.8.3. Wytyczne sposobu sterowania i automatyka

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Światlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym.

6.8.3.1. Pompownia ścieków surowych

Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

- Sterowanie pompą ścieków **PS-5.01÷PS-5.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku

sygnalizowanego sondą radarową **SRA-5.01** lub czujnikami poziomu **PL-5.01÷PL-5.04**

- Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego przy pomocy czujnika **PL-5.04**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05**

6.8.3.2. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków

Usuwanie skrutek i piasku ze ścieków surowych oraz separacja piasku z pulpy piaskowej będzie automatyczna. Sterowanie pracą piaskownika poprzez program sterownika. Sito-piaskownik włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

- Układ sterowniczy sita obrotowego **SI-6.01** w zależności od pracy pomp ścieków surowych **PS-5.01÷PS-5.02**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od ilości ścieków dopływających mierzonych przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Układ odprowadzania pulpy tłuszczu **PO-6.01** z piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od programu sterownika cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita obrotowego **SI-6.01** zoptymalizowany w czasie rozruchu technologicznego
- Układ sterowniczy separatora – płuczki piasku **SR-6.01** w zależności od pracy w zależności od pracy przenośników ślimakowych piaskownika poziomego **SP-6.01**. Układ płukania piasku w zależności od programu sterownika zoptymalizowanego w czasie rozruchu technologicznego
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06**

6.8.3.3. Biologiczne oczyszczanie ścieków

Reaktory biologiczne wyposażone będą w nowoczesny system sterowania umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach nityfikacji mierzonej przy pomocy sondy tlenowej **SO-01** oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu **O1**, i **O2** oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu.

- Mieszanie komory selektora / defosfatacji **SE-01** przy pomocy sprężonego powietrza zawór **KL-3.01** z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Mieszanie komory regeneracji **KR-01** przy pomocy sprężonego powietrza zawór **KL-3.02** z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Sonda tlenowa **SO-01÷SO-02**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w komorze napowietrzania, sterowanie pracą

dmuchaw **DM-01÷ DM-03**. W przypadku awarii dmuchawy włączenie dmuchawy rezerwowej.

6.8.3.4. Stacja dmuchaw

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

- Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷ DM-03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach reaktora biologicznego przy pomocy zadanych wartości progowych. Wyjście analogowe przetwornika **SO-01÷SO-02**
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny **PM-01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01**

6.8.3.5. Magazyn dezyntegratu i produktu

- Napowietrzanie osadu zagęszczonego w zbiorniku dezintegratu sterowane będzie programem sterownika, dostosowany wg. potrzeb eksploatacyjnych w czasie rozruchu technologicznego na podstawie otwarcia kłapy **KL-10.01** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01**.
- Napowietrzanie zbiornika higienizacji nie będzie wymagane. Stosowane będzie tylko w przypadku awarii układu generatora tlenu w celu utrzymania warunków tlenowych. Włączenie układu w warunkach awaryjnych na podstawie otwarcia kłapy **KL-10.02** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01**.
- W celu homogenizacji zawartości zbiornika magazynu produktu stosowane będzie mieszadło **MI-10.01** sterowane wg. programu sterownika z możliwością ustawienia czasu pracy i przerwy urządzenia.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **RT-10** zakupionej u dostawcy technologii

6.8.3.6. Higienizator długotrwały

- Układ pompowy podawania osadu zagęszczonego pompą **PS-10.01** wg. programu sterowania. Czas pracy pompy w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **SRA-10.01**. Pojemność czynna higienizatora dostosowana do aktualnego obciążenia oczyszczalni ścieków.

- Układ grawitacyjny odprowadzania osadu po procesie higienizacji poprzez zasuwę nożową **ZA-11.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Ilość odprowadzonego produktu w zależności od dobowej ilości osadu podawanego procesowy regulowany przy pomocy czujnika poziomu **SRA-11.01**.
- Układ mieszania reaktora przy pomocy mieszadła **MI-11.01** wg. ustalonego programu sterowania procesem. Postój mieszadła w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Praca generatora tlenu **GT-11.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu **SO-11.01** oraz na podstawie wskazań czujnika temperatury **ST-11.01** procesu. Temperatura procesu mierzona będzie na recyrkulacji osadu (wyprowadzenie sygnału z czujnika tlenu).
- Stopień recyrkulacji osadu przy pomocy pompy **PC-11.01** z zależności od zapotrzebowania tlenu w reaktorze higienizatora na podstawie wskazań sondy pomiarowej tlenu, oraz czujnika temperatury w higienizatorze **ST-11.01**. Postój pompy cyrkulacyjnej w czasie napełnienia i odprowadzania osadu z reaktora.
- Awaria układu generatora tlenu powodować będzie automatyczne włączenie awaryjnego układu napowietrzania higienizatora poprzez otwarcie kłapy powietrza **KL-10.02**. Sterowanie dostarczonym powietrzem na podstawie czujnika potencjału redox **SPR-11.01**.
- Praca układu wentylacji mechanicznej (wentylatora wyciągowego) **VE-10.01** na podstawie czujnika temperatury w pomieszczeniu. Praca wentylatora w ustalonym zakresie temperatur.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń higienizacji osadu umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **RT-11** zakupionej u dostawy technologii

6.8.3.7. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu

Mechaniczne zagęszczanie osadu na urządzeniu **ZG-12.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu zagęszczania oraz przygotowania odpowiedniej ilości flokulantu. Właściwy proces zagęszczania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych z szafy elektryczno sterowniczej **RT-12** dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy
- Układ pompy dozującej osad nadmierny **PD-12.01** – sterowanie pracą pomp związany z

pracą urządzenia **ZG-12.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.

- Stacja flokulantu **SF-12.01**, układ pompy dozującej flokulant **PD-12.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **ZG-12.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy odbioru osadu zagęszczonego **PD-12.03** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **ZG-12.01**.

6.8.3.8. Stacja mechanicznego odwadniania osadu

Odwadnianie osadu (produktu) na urządzeniu **PST-13.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania oraz przygotowania odpowiedniej ilości flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Układ pompy dozującej osad nadmierny **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu **SF-13.01**, układ pompy dozującej flokulant **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy dozującej produkt **PD-13.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-3.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej koagulant **PD-13.03** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ odbioru osadu odwodnionego (produktu) **SL-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**.
- Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza **RT-13** dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy

6.8.3.9. Wytyczne systemu monitoringu i wizualizacji

Wszystkie sygnały potrzebne do monitoringu (prace, awaria i sygnały analogowe) z rozdzielni będą przygotowane już w sterownikach. Główne sterowniki będą spięte z systemem SCADA po sieci Ethernet. Na komputerze (specyfikacja podana poniżej) zakłada się zainstalowanie

takiego systemu wizualizacji, który będzie obsługiwał OPC serwer, ponieważ do niego będą wysyłane wszystkie dane ze sterowników po protokole TPC/IP. Proponuje się zastosowanie przemysłowego oprogramowania SCADA. Z racji tego, że wszystkie sygnały monitoringu będą przekazywane bezpośrednio do wizualizacji, nie zakłada się montażu żadnej szafki monitoringu.

6.8.4. Energochłonność i koszty eksploatacji

Tabela poniżej przedstawia szacowaną energochłonność procesu oczyszczania ścieków oraz przewidziane koszty eksploatacji obiektu.

Technologia oczyszczania ścieków					
Lp.	Opis				Wartość
1	Moc całkowita zainstalowana			kW	69,3
2	Moc pracująca zainstalowana			kW	32,6
3	Zapotrzebowanie mocy			kWh/d	438
4	Średnia dobowa ilość ścieków			m ³ /d	700
5	Energochłonność procesu oczyszczania ścieków			kWh/m ³	0,63
Lp.	Czynnik cenotwórczy	Ilość	Cena	Jednostka	Wartość netto
1	Koszt energii elektrycznej	438,1 kWh/d	0,70 zł/kWh	zł/dobę	306,69
2	Koszt PIX (strącanie chemiczne)	5,0 kg/d	0,60 zł/kg	zł/dobę	3,00
3	Wywóz i utylizacja skratek	0,16 t/d	400 zł/t	zł/dobę	64,00
4	Wywóz i utylizacja piasku	0,18 t/d	300 zł/t	zł/dobę	54,00
5	Analiza ścieków	1,0 kpl.	1200 zł/kpl.	zł/dobę	40,00
6	Wynagrodzenie obsługi	5,0 os	6000 zł/m-c	zł/dobę	1000,00
	Szacowany koszt oczyszczania ścieków			zł/dobę	1 468

Technologia gospodarki osadowej					
Lp.	Opis				Wartość
1	Moc całkowita zainstalowana			kW	48,5
2	Moc pracująca zainstalowana			kW	43,2
3	Zapotrzebowanie mocy			kWh/d	284
4	Średnia dobowa ilość osadu nadmiernego			kgsm/d	350
5	Energochłonność procesu przeróbki osadu			kWh/kgsm	0,81
Lp.	Czynnik cenotwórczy	Ilość	Cena	Jednostka	Wartość netto
1	Koszt energii elektrycznej	284,2 kWh/d	0,70 zł/kWh	zł/dobę	198,95
2	Koszt wody	3,0 m3/d	3 zł/m3	zł/dobę	9,00
3	Koszt flokulantu - zagęszczanie	0,5 kgAS/d	20 zł/kg	zł/dobę	10,00
4	Koszt flokulantu - odwadnianie	1,2 kgAS/d	20 zł/kg	zł/dobę	24,00
5	Koszt PIX	12,0 kg/d	0,60 zł/kg	zł/dobę	7,20
6	Koszt wapna - higienizacja	0 kgCaO/d	5 zł/kg	zł/dobę	0,00

7	Transport osadu	1,0 m ³ /d	500 zł/m ³	zł/dobę	500,00
	Szacowany koszt gospodarki osadowej			zł/dobę	749
	Jednostkowy koszt przeróbki osadu			zł/kg_{sm}	2,14

PODSUMOWANIE OBIEKTU					
1	Moc całkowita zainstalowana		kW		117,8
2	Moc pracująca zainstalowana		kW		75,8
3	Zapotrzebowanie mocy		kWh/dobę		722
4	Energochłonność obiektu w przeliczeniu na 1 m ³ ścieków		kWh/m ³		1,03
5	Koszty eksploatacji obiektu		zł/dobę		2 217
6	Szacowany koszt eksploatacji obiektu w przeliczeniu na 1 m ³ ścieków		zł/m ³		3,17

6.9. Zabezpieczenia antykorozyjne

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki komunalne odczynie pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

6.10. Strefa uciążliwości

Przyjęte rozwiązania projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Zainstalowanie urządzeń technologicznych w pomieszczeniu zamkniętym (wytlumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową termofilową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Rodzaj przejętego utleniania części organicznej (czysty tlen) minimalizujący przedostawanie się powietrza do otoczenia oraz dezodoryzacja gazów procesowych eliminuje oddziaływanie na środowisko
- Rodzaj przyjętego napowietrzania awaryjnego, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Zautomatyzowanie procesu oraz monitoring parametrów procesu

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie można stwierdzić, że wpływ procesu na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodu pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

6.11. Szacunkowe zestawienie kosztów

Kosztorys opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w Koncepcji technologicznej (Dz.U. nr 130 poz. 1389). Kosztorys sporządzono metoda kalkulacji uproszczonej przy zastosowaniu średnich cen jednostkowych opublikowanych w biuletynie SEKOCENBUDU w IV kwartale 2022r.

W przypadku braku cen jednostkowych robót budowlanych technologicznych ceny jednostkowe ustalono w oparciu o normy nakładów Rzeczowych zawarte w Katalogach nakładów rzeczowych. W przypadku braku danych w ww. informatorach oraz w zakresie dostaw urządzeń i elementów technologicznych ceny ustalono wg cenników producentów, ofert przykładowych dostawców, rozpoznania internetowego.

Do sporządzenia szacowanych kosztów realizacji przedsięwzięcia sporządzono również na podstawie analizy kosztorysów inwestorskich podobnych obiektów, kosztów zrealizowanych zamówień oraz analiz indywidualnych.

Do podanych cen należy doliczyć stawkę podatku VAT w wysokości 23% na podstawie ustawy o podatku od towarów i usług.

Planowane koszty realizacji inwestycji prac budowlanych

Nazwy i kody robót wg kodu Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) objętych przedmiotem zamówienia:	
Grupa robót:	71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania 45000000-7 – Roboty budowlane 09000000-3 – Produkty naftowe, paliwo, energia elektryczna i inne źródła energii
Klasa robót:	45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 09300000-2 – Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
Kategorie robót:	45113000-2 – Roboty na placu budowy 45252127-4 – Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków 45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków
Grupa robót:	45000000-7 – Roboty budowlane
Klasa robót:	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

	budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Kategoria robót:	45252127-4 – Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

Lp.	Charakterystyka techniczna obiektu budowlanego	Jedn.	Wartość netto [PLN]
1	2	3	4
1	TACA NAJAZDOWA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2A	1 kpl.	56 236 zł
2	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2B	1 kpl.	87 994 zł
3	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY, Ob.-2	1 kpl.	438 295 zł
4	POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW, Ob.-1	1 kpl.	49 707 zł
5	BUDYNEK SOCJALNO - TECHNICZNY, Ob.-3	1 kpl.	1 477 597 zł
6	REAKTOR BIOLOGICZNY, Ob.-4	1 kpl.	1 437 650 zł
7	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, Ob.-6	1 kpl.	35 479 zł
8	WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA, Ob.-7	1 kpl.	26 697 zł
9	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, Ob.-8	1 kpl.	1 091 387 zł
10	ZBIORNIK HIGIENIZATORA, Ob.-9	1 kpl.	390 701 zł
11	DWUKOMOROWY ZBIORNIK OSADU, Ob.-10	1 kpl.	446 321 zł
12	WIATA MAGAZYNOWA OSADU, Ob.-11	1 kpl.	598 515 zł
13	INSTALACJE MIĘDZY OBIEKTOWE	1 kpl.	332 289 zł
14	ZASILANE ENERGETYCZNE	1 kpl.	489 390 zł
15	ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI I PLACE	1 kpl.	1 054 733 zł
ŁĄCZNA WARTOŚĆ NETTO		kpl.	7 622 289 zł

Planowane koszty dostawy technologii i wyposażenia

Grupa robót:	45000000 -7 – Roboty budowlane
Klasa robót:	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Kategoria robót:	45252127-4 – Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

Grupa robót:	45000000 -7 – Roboty budowlane
Klasa robót:	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Kategorie robót:	45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków

Technologia oczyszczania ścieków

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia Wybrane parametry techniczne	Jedn.	Wartość netto [PLN]
1	2	3	4
1.	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2	1 kpl.	177 600 zł
2.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2B	1 kpl.	55 117 zł
3.	KRATA HAKOWA, Ob.-2	1 kpl.	221 069 zł
4.	POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW, Ob.-1	1 kpl.	88 469 zł
5.	MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, Ob.-3	1 kpl.	502 667 zł

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

6.	POMIESZCZENIE KONTENERÓW NA ODPADY, Ob.-3	1 kpl.	32 000 zł
7.	KOMORA SELEKTORA SE, Ob.-4	1 kpl.	90 000 zł
8.	KOMORA NAPOWIERZANIA KN1, KN2, Ob.-4	2 kpl.	570 830 zł
9.	KOMORA SEPARACJI OSADU KS1, KS2, Ob.-4	2 kpl.	720 000 zł
10.	KOMORA REGENERACJI KR, Ob.-4	1 kpl.	87 840 zł
11.	STACJA DMUCHAW Z HYDROCYKLONEM, Ob.-3	1 kpl.	1 184 000 zł
12.	STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH Ob.-6	1 kpl.	20 267 zł
13.	MONITORING I WIZUALIZACJA PROCESU	1 kpl.	160 000 zł
14.	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY	1 kpl.	101 333 zł
ŁĄCZNA WARTOŚĆ NETTO		kpl.	4 011 193 zł

Technologia gospodarki osadowej

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia wybrane parametry techniczne	Jedn.	Wartość netto [PLN]
1	2	3	4
1.	DWUKOMOROWY ZBIORNIK OSADU, Ob.-10	1 kpl.	189 407 zł
2.	HIGIENIZATOR DŁUGOTRWĄŁY, Ob.-9	1 kpl.	490 844 zł
3.	POMIESZCZENIE GENERATORA TLENU, Ob.-8	1 kpl.	851 253 zł
4.	STACJA MECHANICZNEGO ZAGĘSZCZANIA OSADU, Ob.-8	1 kpl.	276 467 zł
5.	STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU, Ob.-8	1 kpl.	519 600 zł
6.	POMIESZCZENIE KONTENERA - Ob.-8	1 kpl.	42 667 zł
7.	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY GOSPODARKI OSADOWEJ	1 kpl.	72 889 zł
ŁĄCZNA WARTOŚĆ NETTO		1 kpl.	2 443 127 zł

Wentylacja i ogrzewanie pomieszczeń technologicznych

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia Wybrane parametry techniczne	Jedn.	Wartość netto [PLN]
1	2	3	4
1.	BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY, Ob.-3	1 kpl.	38 927 zł
2.	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, Ob.-8	1 kpl.	24 627 zł
ŁĄCZNA WARTOŚĆ NETTO		kpl.	63 554 zł

PLANOWANE KOSZTY PRAC PROJEKTOWYCH

Planowane koszty prac projektowych (projektu budowlanego z uzyskaniem pozwolenia na budowę) obliczono wg. wzoru:

$$W_{pp} = W\% \times WRB$$

gdzie:

W_p – planowane koszty prac projektowych

WRB – planowane koszty robót budowlanych; W % – wskaźnik procentowy.

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

Wskaźnik procentowy dla obiektów inżynierskich – oczyszczalnie ścieków wynosi 2,0 – 5,0 %. Na podstawie własnych danych z przetargów na prace projektowe oczyszczalni ścieków przyjęto wskaźnik procentowy – W = 3 % całkowitej wartości przedsięwzięcia.

Zbiorcze zestawienie kosztów

Lp.	Charakterystyka techniczna obiektu budowlanego	Jedn.	Roboty ogólnie budowlane [PLN]	Instalacje sanitarne, ogrzewanie wentylacja [PLN]	Roboty elektryczne [PLN]	Dostawa technologii i wyposażenia [PL]
1	2	3	5	6	7	8
1	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2	1 kpl.	41 944 zł	5 000 zł	3 000 zł	171 600 zł
2	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, Ob.-2C	1 kpl.	69 125 zł	7 000 zł	1 500 zł	36 945 zł
3	KOMORA MACERATORA, Ob.-1A	1 kpl.	30 100 zł	0 zł	3 000 zł	98 012 zł
4	POMPOWNIŚCIEKÓW, Ob.-1B	1 kpl.	40 615 zł	0 zł	3 000 zł	72 987 zł
5	BUDYNEK SOCJALNO - TECHNICZNY, Ob.-3	1 kpl.	1 169 300 zł	85 035 zł	25 000 zł	1 416 250 zł
6	REAKTOR BIOLOGICZNY, Ob.-4	1 kpl.	1 250 130 zł	0 zł	0 zł	1 382 120 zł
7	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, Ob.-6	1 kpl.	28 678 zł	0 zł	2 500 zł	15 675 zł
8	WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA, Ob.-7	1 kpl.	23 215 zł	0 zł	0 zł	0 zł
9	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, Ob.-8	1 kpl.	862 400 zł	72 165 zł	25 000 zł	1 520 988 zł
10	ZBIORNIK HIGIENIZATORA, Ob.-9	1 kpl.	339 740 zł	0 zł	0 zł	353 408 zł
11	WIATA NA OSAD ODWODNIONY, Ob.-10	1 kpl.	516 100 zł	5 000 zł	0 zł	0 zł
12	INSTALACJE MIĘDZY OBIEKTOWE	1 kpl.	58 512 zł	215 000 zł	50 000 zł	0 zł
13	ZASILANE ENERGETYCZNE	1 kpl.	78 600 zł	0 zł	399 000 zł	0 zł
14	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	1 kpl.	82 500 zł	0 zł	250 000 zł	0 zł
15	ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI I PLACE	1 kpl.	869 550 zł	0 zł	54 750 zł	0 zł
16	MONITORING I WIZUALIZACJA	1 kpl.	0 zł	0 zł	0 zł	123 750 zł
17	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY	1 kpl.	0 zł	0 zł	0 zł	143 975 zł
ŁĄCZNA WARTOŚĆ NETTO		kpl.	5 460 509 zł	389 200 zł	816 750 zł	5 335 711 zł

Całkowite PLANOWANE KOSZTY REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Poniżej przedstawiono szacunkowe całkowite koszty realizacji inwestycji.

SZACUNKOWY KOSZT REALIZACJI INWESTYCJI			
1	KOSZT PRAC OGÓLNO - BUDOWLANYCH	1 kpl.	7 622 289 zł
2	KOSZT DOSTAWY TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	1 kpl.	4 011 193 zł
3	KOSZT DOSTAWY TECHNOLOGII PRZERÓBKII OSADÓW	1 kpl.	2 443 127 zł
4	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	3%	422 298 zł
	RAZEM netto	---	14 498 907 zł
	Podatek VAT	23%	3 334 749 zł
	RAZEM brutto	---	17 833 655 zł

UWAGA: POWYŻSZE ZESTAWIENIE OPRACOWANE NA PODSTAWIE DANYCH Z IV KWARTAŁ 2022r W ZBIORCZYCH ZESTAWIENIACH CEN DLA WARIANTÓW KANALIZACJI BRANO POD UWAGĘ CENY Z UWZGLĘDNIENIEM WZROSTU KOSZTÓW O INFLACJĘ

6.12. SPIS RYSUNKÓW

1.	Plan zagospodarowania terenu	Zał. 1.5
2.	Schemat technologiczny oczyszczania ścieków	Zał. 1.6
3.	Schemat technologiczny gospodarki osadowej	Zał. 1.7

7. KONCEPCJA PROJEKTOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW – WARIANT II

7.1. OCZYSZCZALNIA GŁÓWNA

Główną oczyszczalnię w technologii hybrydowej obejmującej cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR zgodnej z wariantem I – dostosowana dla ~50% mieszkańców gminy odpowiednio na parametry pracy: przepływ 350 m³/d oraz 3300 RLM. Pozostali mieszkańcy obsługiwani poprzez lokalne oczyszczalnie ścieków oraz POŚ.

Lokalizacja oczyszczalni zgodnie z wariantem I w m. Czubajowizna działka 120, obręb: 143408_2.0003 – Czubajowizna.

Koszt wykonania oczyszczalni ścieków przyjęto jako 65% kosztów z wariantu I tj. 65% x 14 076 609 zł = 9 149 795,85 zł (koszt na IV kwartał 2022r).

7.2. OCZYSZCZALNIE LOKALNE

Proponuje się wykonanie lokalnych oczyszczalni ścieków dla mniejszych skoncentrowanych zlewni w rejonie dostępnych odbiorników ścieków tj. rowów, rzek. Lokalne oczyszczalnie proponuje się wykonać w technologii złóż obrotowych lub złóż biologicznych zraszanych.

Zaproponowano lokalne oczyszczalnie ścieków:

- W miejscowości Trzcinka działka 241, 243, obręb: 143408_2.0020 – Trzcinka – wymagana oczyszczalnia dla 970 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 1000 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 1000 RLM,
- W miejscowości Wola Ręczajska działka 188, obręb: 143408_2.0023 - Wola Ręczajska – wymagana oczyszczalnia dla 739 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 1000 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 1000 RLM,
- W miejscowości Rojków działka 138, obręb: 143408_2.0019 – Rojków – wymagana oczyszczalnia dla 352 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 2x300 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 500 RLM,
- W miejscowości Turze działka 579, 581, obręb: 143408_2.0021 – Turze – wymagana oczyszczalnia dla 87 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 150 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 100 RLM,
- W miejscowości Międzyłесь działka 941, 940, 968, obręb: 143408_2.0011 - Międzyłесь – wymagana oczyszczalnia dla 747 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż obrotowych 1000 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 1000 RLM,
- W miejscowości Dąbrowica działka 273/2, obręb: 143408_2.0004 - Dąbrowica – wymagana oczyszczalnia dla 517 mieszkańców – dobrana oczyszczalnia lokalna w technologii złóż

obrotowych 2x300 RLM; w technologii złóż biologicznych zraszanych 500 RLM,

7.3. WYTYCZNE LOKALNE OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW

Dla każdej lokalnej oczyszczalni ścieków należy:

- wykupić działki,
- wykonać przyłączenie do sieci energetycznej,
- wykonać przyłączenie do sieci wodociągowej,
- wykonać oświetlenie terenu,
- wykonać wylot do odbiornika,
- oczyszczalnie do 1000RLM wyposażyć w kratę kosзовą/sito pionowe na przepompowni, oczyszczalnie powyżej 1000RLM zalecany montaż urządzenia zblokowanego do skratek i piasku np. sitopiaskownika,
- zaprojektować dojazd eksploatacyjny do urządzeń umożliwiający odbiór osadu z osadników przez tabor asenizacyjny (konstrukcja wg projektu branży konstrukcyjno-budowlanej);
- zaprojektować dojścia eksploracyjne do złóż biologicznych i ostatniej komory osadnika (np. ścieżka ~50×50cm z płytek chodnikowych lub kostki brukowej);
- w przypadku wyniesienia miejsca lokalizacji urządzeń na wysokość 40cm ponad otaczający teren zaprojektować schodki terenowe ułatwiające dostęp do poziomu lokalizacji urządzeń jw.;
- po zakończeniu prac ziemnych – skarpy, miejsca wykopów, itp. - obsiać trawą;
- część działki przeznaczoną pod oczyszczalnię ścieków wygrodzić ogrodzeniem – zgodnie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi przyjętymi w projekcie branży konstrukcyjno-budowlanej;
- w ogrodzeniu przewidzieć bramę wjazdową dostosowaną do projektowanych gabarytów dojazdu eksploatacyjnego oraz furtkę;
- w obszarze wejściowym przy furtce zaprojektować chodnik dowiązany do układu dojazdów eksploatacyjnych lub niezależny ciąg pieszy doprowadzony do urządzeń technologicznych;
- w miejscach gdzie nachylenie skarp przekracza wskaźnik 1:1,25 – zastosować odpowiednie umocnienia;
- po zakończeniu robót budowlanych uporządkować teren, wzdłuż ogrodzenia nasadzić (wg możliwości przestrzennych) zielen średnią lub/i wysoką, preferowane rodzime gatunki roślin występujące naturalnie w okolicy oczyszczalni.

7.4. OCZYSZCZALNIE LOKALNE W TECHNOLOGII ZŁÓŻ OBROTOWYCH

Oczyszczalnia zawiera układ mechanicznego oraz biologicznego oczyszczania ścieków. Oczyszczanie mechaniczne odbywa się w osadniku wstępnym będącym pierwszą komorą układu. Za biologiczne oczyszczanie ścieków odpowiadają złoża tarczowe, które są podzielone strefy tlenowe. Ostatnim elementem oczyszczalni, jest osadnik wtórny, który odpowiada za ostateczne klarowanie oczyszczonych ścieków. Oczyszczalnia mieści się w pojedynczym kompaktowym zbiorniku.

W bioreaktorach zastosowano system dawkowania ścieków, który współpracuje ze zmienną objętością osadników. Rozwiązanie, kumuluje ściek przy zwiększonych zrzutach i dawkuje przy mniejszych. Rozwiązanie gwarantuje stały dopływ ścieku do złoża, a to przyczynia się do osiągnięcia wysokiej skuteczności oczyszczania przez całą dobę.

Przyjęta technologia umożliwia osiągnięcie pełnej efektywności pracy przy stałych dopływach od 10-30% dopływu minimalnego, co zapewnia dużą elastyczność pracy i doskonale sprawdza się przy obiektach sezonowych jak również przy etapowym podłączaniu mieszkańców do sieci kanalizacyjnej.

Wszystkie osadniki, reaktory, oraz komora rozdziału wykonane zostały w poliestrze wzmocnianym włóknem szklanym- GRP.

Na koszt eksploatacji oczyszczalni, główny wpływ ma zużycie energii elektrycznej generowanej przez urządzenia elektryczne, oraz koszt utylizacji osadów. Koszty związane z utylizacją osadów, są zależne od lokalnych stawek firm zajmujących się usługami asenizacyjnymi. Należy jednak zwrócić uwagę, że oczyszczalnie pracujące w technologiach złóż biologicznych generują dużo mniejsze ilości osadu nadmiernego niż w przypadku rozwiązań bazujących na osadzie czynnym

Główne zalety urządzenia

- prosta konstrukcja: Oczyszczalnia wyposażona jest w wolnoobrotowy silnik elektryczny o niskiej mocy. Brak tu dmuchaw napowietrzających, sterowania, dyfuzorów, elektrozaworów, pomp mamutowych i innych elementów, które standardowo występują w rozwiązaniach z tradycyjnym systemem napowietrzania (poprzez dmuchawę i dyfuzory). Dzięki takiej konstrukcji awaryjność urządzenia jest bardzo niska.
- Nieuciążliwa praca: Brak stosowania dmuchaw napowietrzających powoduje, że urządzenie jest całkowicie niesłyszalne dla otoczenia. Dodatkowym plusem braku wymuszonego napowietrzania jest brak konieczności odprowadzania dużych mas powietrza do instalacji kanalizacji i atmosfery, dzięki czemu nie ma ryzyka powstawania nieprzyjemnych zapachów w

pobliżu oczyszczalni

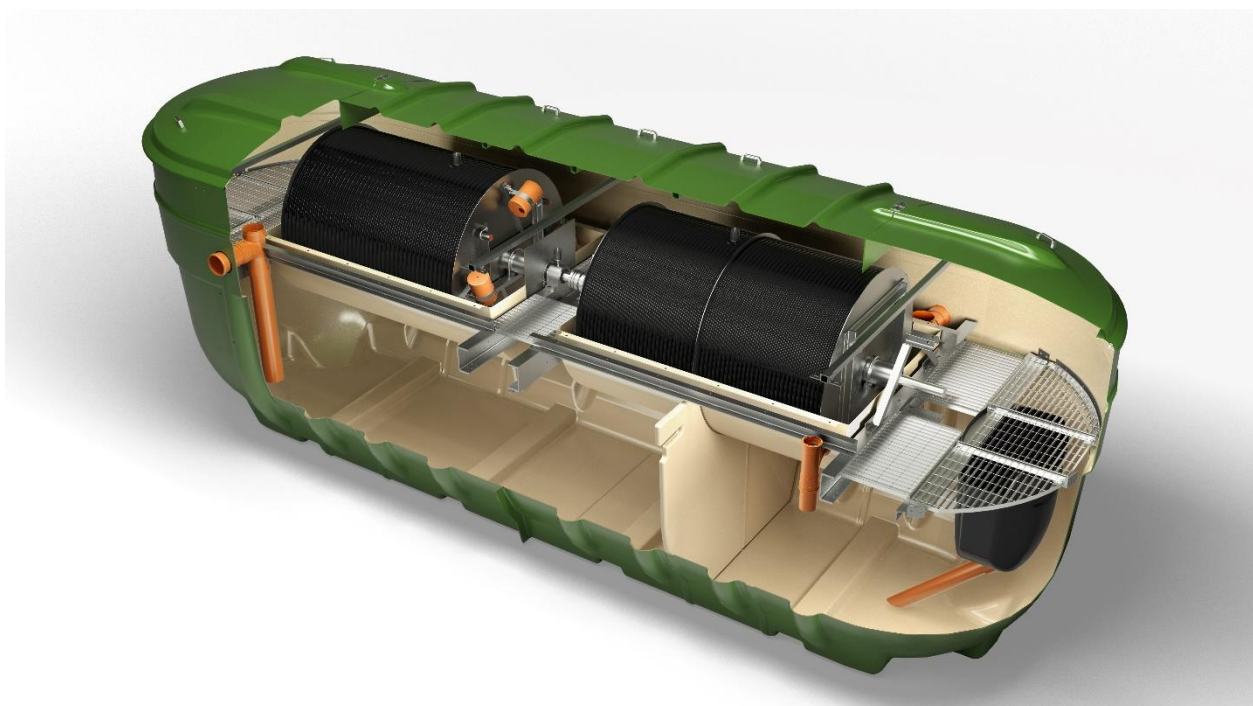
- Niskie koszty eksploatacji: Dzięki zastosowaniu niskiej mocy silnika, oraz bardzo prostej konstrukcji koszty eksploatacji są kilkukrotnie niższe, niż w większości tradycyjnych oczyszczalni ścieków biologicznych (np. osad czynny/SBR).
- Duża elastyczność pracy, oraz odporność na nierównomierne zrzuty ścieków: Zastosowanie technologii złożeń obrotowych w połączeniu z opatentowanym kubeczkowym systemem regulacji przepływu, powoduje że oczyszczalnie działają w pełni efektywnie już od 10% dopływu maksymalnego, oraz przy nieregularnych zrzutach. Ma to kluczowe znaczenie przy obiektach, w których występuje sezonować, oraz nieregularne korzystanie z kanalizacji (np. Agroturystyki, szkoły, hotele, domy weselne).

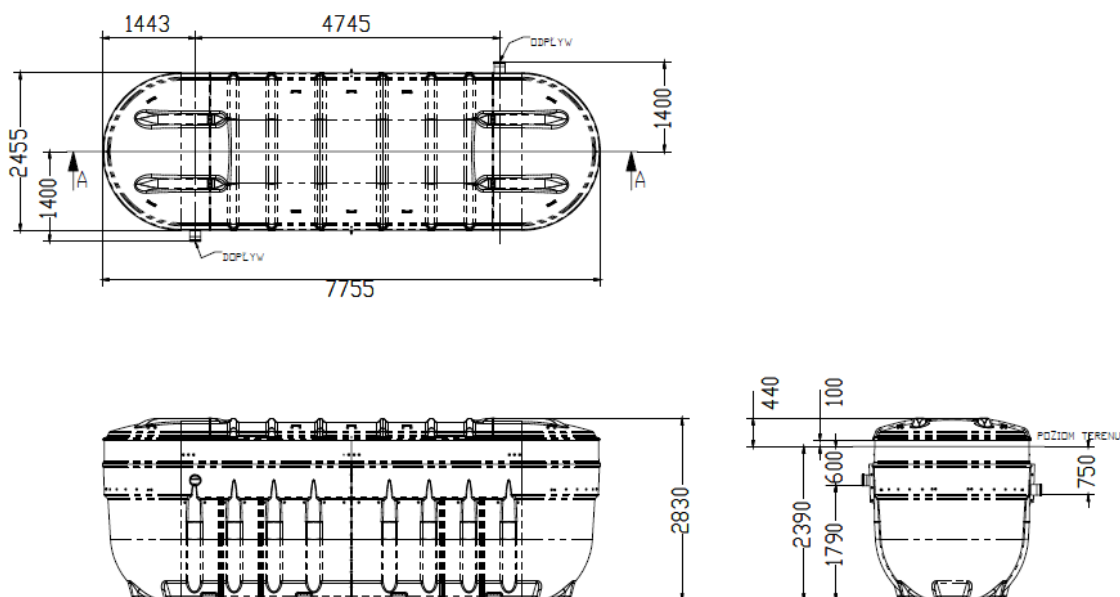
Dobór oczyszczalni:

- Oczyszczalnia w miejscowości Trzcinka dla 970 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Wola Ręczajska dla 739 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Rojków dla 352 mieszkańców - dobrana 2x300 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Turze dla 87 mieszkańców - dobrana 150 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Międzyłes dla 747 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Dąbrowica dla 517 mieszkańców - dobrana 2x300 RLM

7.4.1. OCZYSZCZALNIA 150 RLM

Rysunek i wizualizacja oczyszczalni





Podstawowe parametry pracy

Dane wyjściowe

Partametr	Jednostka	Wartość
Przepływ średni dobowy	m ³ /d	30
Stężenia zanieczyszczeń ścieki surowe		
BZT ₅	g/m ³	300
ChZT		600
Zaw. Og.		400
Stężenia zanieczyszczeń ścieki oczyszczone		
BZT ₅	g/m ³	25
ChZT		125
Zaw. Og.		35

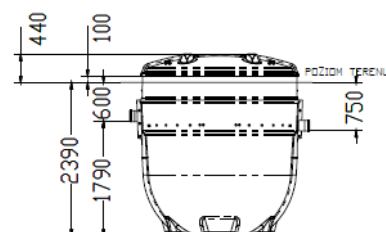
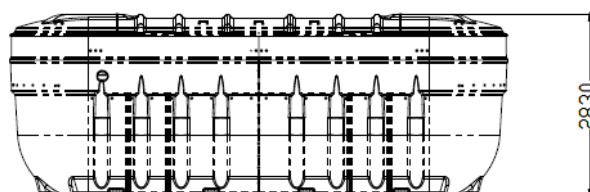
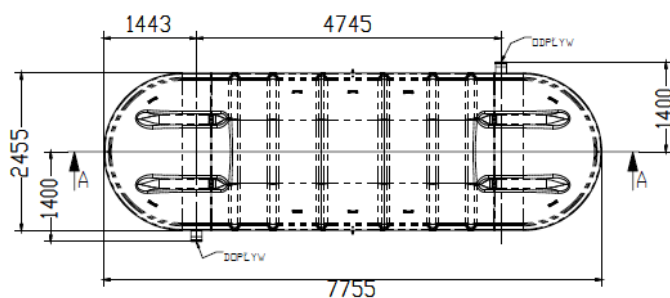
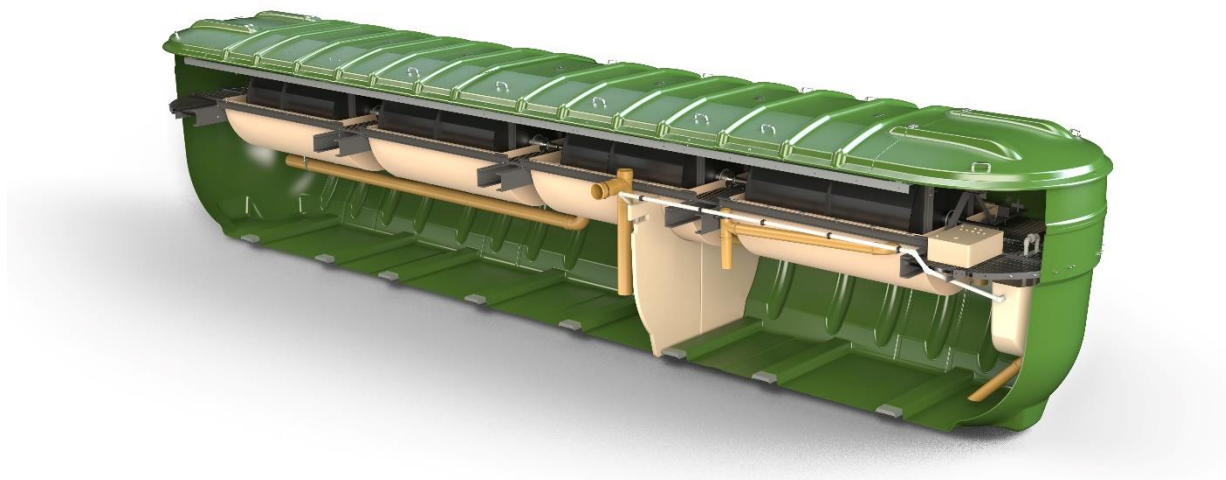
Koszty eksploatacji

W kwestii zużycia energii elektrycznej, poniżej przedstawiono wykaz urządzeń elektrycznych, wraz z szacowaną energochłonnością dobową (wartości mogą się zmienić, ze względu na różne możliwości ustawień np. czasu pracy pomp)

Urządzenie	Ilość [szt]	Moc [W]	Energochłonność dobową [kWh/d]
Motoreduktor w bioreaktorze	1	370	9
Pompa recyrkulacji osadów	1	250	0,2
Energochłonność dla oczyszczenia 1m³ ścieków= 0,3 kWh			

7.4.2. OCZYSZCZALNIA 300 RLM

Rysunek i wizualizacja oczyszczalni



Podstawowe parametry pracy

Dane wyjściowe

Partametr	Jednostka	Wartość
Przepływ średni dobowy	m³/d	30
Stężenia zanieczyszczeń ścieki surowe		
BZT ₅	g/m³	300
ChZT		600
Zaw. Og.		400
Stężenia zanieczyszczeń ścieki oczyszczone		

BZT ₅	g/m ³	25
ChZT		125
Zaw. Og.		35

Koszty eksploatacji

W kwestii zużycia energii elektrycznej, poniżej przedstawiono wykaz urządzeń elektrycznych, wraz z szacowaną energochłonnością dobową (wartości mogą się zmieniać, ze względu na różne możliwości ustawień np. czasu pracy pomp)

Urządzenie	Ilość [szt]	Moc [W]	Energochłonność dobową [kWh/d]
Motoreduktor w bioreaktorze	1	370	9
Pompa recyrkulacji osadów	1	250	0,2
Energochłonność dla oczyszczenia 1m³ ścieków= 0,3 kWh			

7.4.3. OCZYSZCZALNIA 1000 RLM

Wizualizacja oczyszczalni



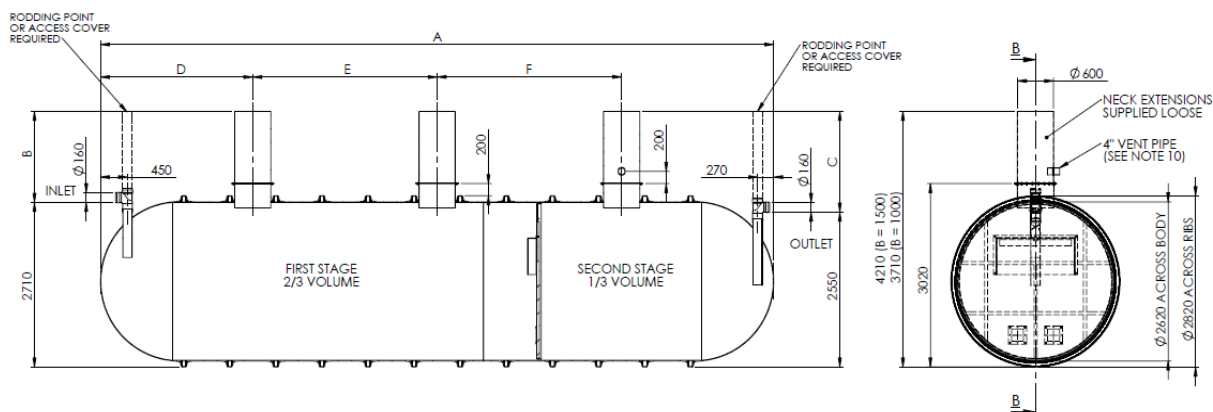
Oczyszczanie mechaniczne

Proces oczyszczania ścieków przy zastosowaniu układu powinien być poprzedzony usunięciem skrutek i piasku. Pozbycie się tych elementów zabezpieczy pracujące urządzenia mechaniczne takie jak pompy, oraz wyeliminuje ze ścieków ciała stałe o dużej średnicy. Do usunięcia skrutek i piasku rekomendujemy urządzenia zblokowane np. Sitopiaskowniki.

Po usunięciu skrutek i piasku ścieki kierowane są do poziomego osadnika wstępnego. Tu zachodzi redukcja zawiesiny ogólnej, oraz BZT5- ciężkie cząstki stałe, również niebiodegradowalne, osadzają się i łączą, tworząc osad, który jest cyklicznie usuwany przez tabór asenizacyjny.

Specjalnie zaprojektowany poziomy kształt osadników pozwala na efektywne działanie zjawisk flotacji i sedymentacji, a dwukomorowa konstrukcja zbiornika zwiększa efektywność usuwania zawiesiny.

Schemat osadnika wstępnego



Parametry osadnika wstępnego

Objętość nominalna	Waga	Długość A	Wlot B=100	Wylot
I	kg	cm	cm	cm
79000	3620	15833	100	B + 160

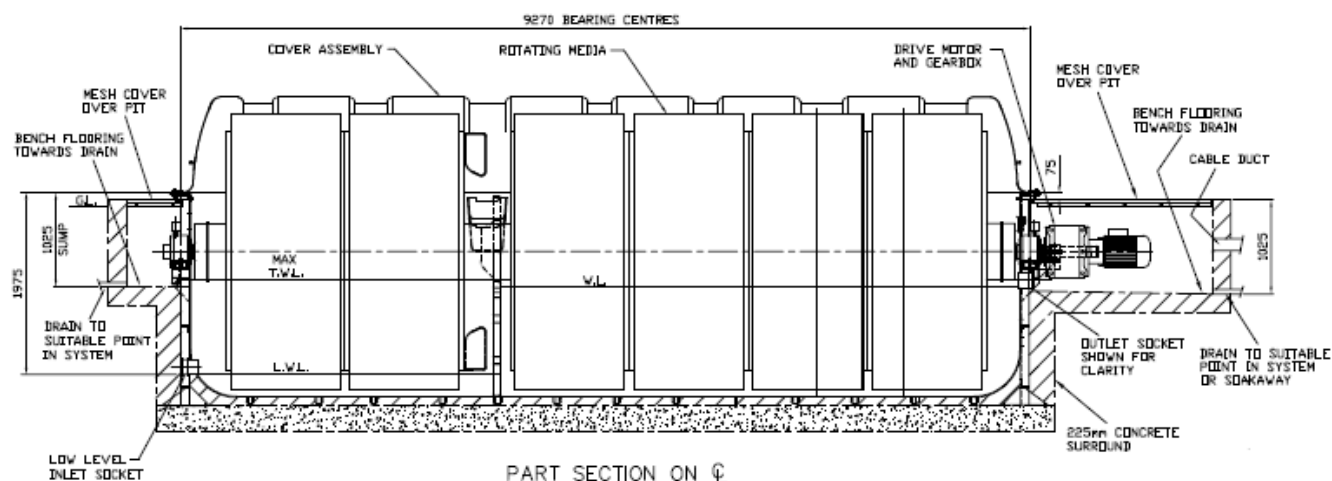
Oczyszczanie biologiczne

Oczyszczone mechanicznie ścieki przepływają grawitacyjnie do bioreaktora ze złożem obrotowym. Jest on zintegrowany z systemem dawkowania ścieków poprzez objętościowy system przelewowy. Wykorzystuje on obrotowy ruch wału dawkując w stałej ilości ścieki do położonej dalej strefy z obrotowym złożem biologicznym. Dzięki takiej konstrukcji nie ma potrzeby stosowania pomp dawkujących ścieki, a cały układ jest prostszy, mniej awaryjny i tańszy w eksploatacji.

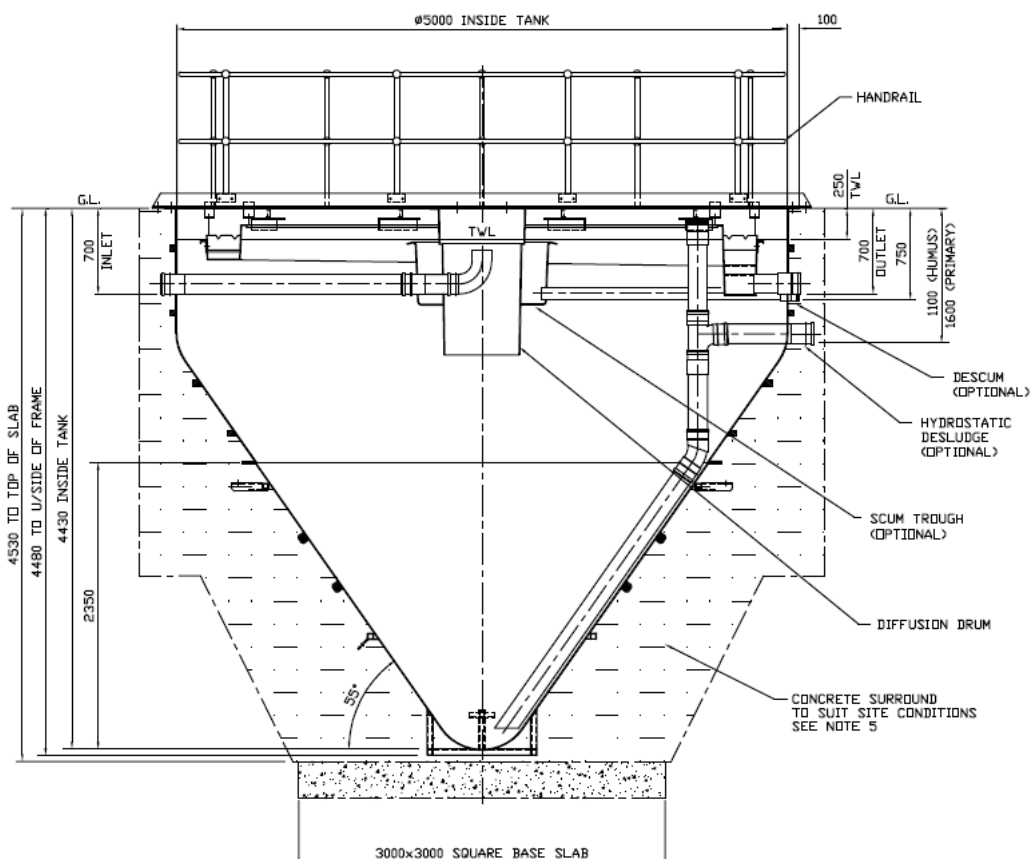
Złoże wykonane jest z polipropylenu, a dzięki styczności powierzchni złoża ze środowiskiem ściekowym oraz powietrzem, rozwija się na nim błona biologiczna która utleniając substancje rozpuszczone w ściekach oczyszcza je. Błonę stanowią bakterie anerobowe oraz aerobowe, które wbudowują związki organiczne w swoją masę, wydalając m.in. CO₂. Efektem działania bakterii jest wysoka redukcja BZT5, ChZT oraz azotu amonowego. Bioreaktor posiada motoreduktor mocy 2,2 kW obracający w sposób ciągły wałem, na którym znajduje się złożo. Wał wykonany jest ze stali

cynekowanej ogniowo, z powłoką chemoodporną. Bioreaktory zamykane są pokrywami z GRP, które można łatwo demontować podczas prac serwisowych. Brak systemu napowietrzania mechanicznego poprzez dmuchawy, skutkuje minimalizacją ryzyka powstania nieprzyjemnych zapachów oraz bezgłośną pracą.

Schemat bioreaktora, ze złożem obrotowym



Schemat osadnika wtórnego



Osadzanie wtórne

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki grawitacyjnie przepływają ze strefy biologicznej do strefy osadnika wtórnego. W tym zbiorniku zachodzi ostateczne klarowanie ścieków poprzez separację osadu nadmiernego, oraz recyrkulację go do osadnika wstępnego. Kształt Imhoffa gwarantuje bardzo wysoką skuteczność separacji oraz dużą powierzchnię właściwą. Ścieki oczyszczone opuszczają grawitacyjnie osadnik wtórny przez rurę odpływową. Aby zapewnić prawidłową eksploatację zaprojektowano pomost z barierką.

Gospodarka osadowa

W wyniku procesów oczyszczania ścieków w oczyszczalni powstaje osad wstępny (w osadnikach wstępnych), oraz wtórny (w osadniku wtórnym). Osad powinien być regularnie wypompowywany przez tabór asenizacyjny, oraz przewożony do większej oczyszczalni na ciąg gospodarki osadowej.

Alternatywą jest wykonanie przeróbki osadów ściekowych, na miejscu- poza zakresem inwestycji.

Koszty eksploatacji

W kwestii zużycia energii elektrycznej, poniżej przedstawiono wykaz urządzeń elektrycznych, wraz z szacowaną energochłonnością dobową (wartości mogą się zmienić, ze względu na różne możliwości ustawień np. czasu pracy pomp)

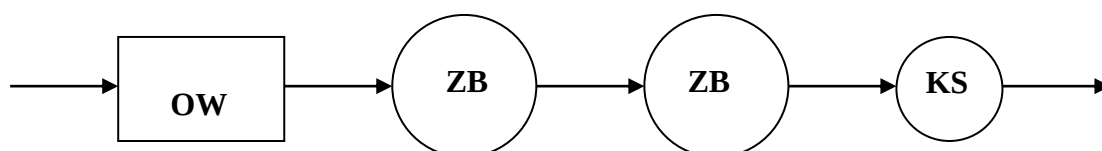
Urządzenie	Ilość [szt]	Moc [W]	Energochłonność dobową [kWh/d]
Motoreduktor w bioreaktorze	1	2200	55
Pompa recyrkulacji ścieków z osadnika wtórnego do wstępnego	1	800	13
Razem	2	3000	68
Energochłonność dla oczyszczenia 1m³ ścieków= 0,39 kWh			

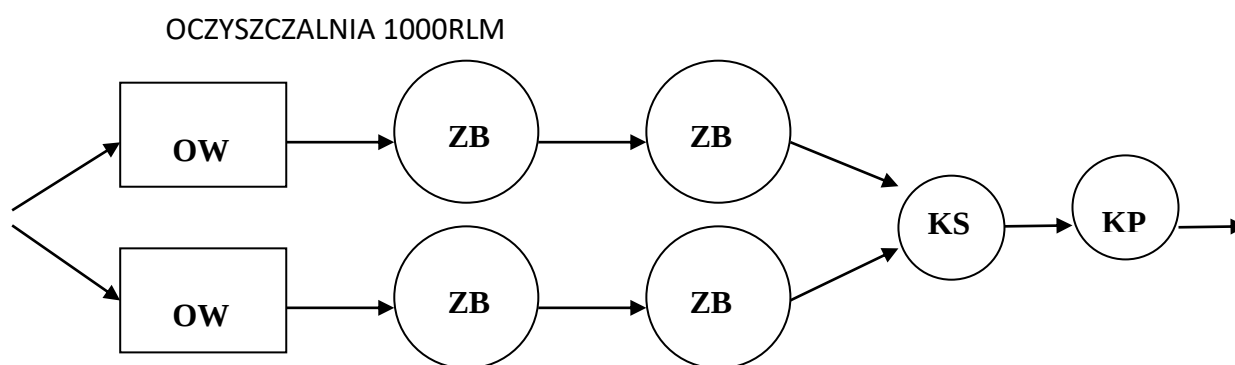
7.5. OCZYSZCZALNIE LOKALNE W TECHNOLOGII ZŁÓŻ ZRASZANYCH

Schemat technologiczny układu oczyszczania ścieków

Przyjęto mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, składającą się z następującego zespołu urządzeń oczyszczających:

Oczyszczalnie 100RLM oraz 500RLM





OW	- osadnik wstępny
ZB1	- złożo biologiczne zraszane
ZB2	- złożo biologiczne zraszane
KS	- komora sedymentacyjna (osadnik wtórny)
KP	- punkt pomiaru przepływu ścieków

Omówienie funkcji oraz zasady działania poszczególnych obiektów w ciągu technologicznym układu oczyszczania ścieków.

OW osadnik wstępny

Zadaniem osadnika wstępnego jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych oraz osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osadnik wstępny zaprojektowany został jako tzw. osadnik gnilny czterokomorowy. Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wartość BZT5 spada o 30%). Do projektowania przyjęto założenie, że część retencyjna osadnika ma zapewnić min. półtoragodzinny czas zatrzymania ścieków podczas ich maksymalnego godzinowego napływu, zaś część osadowa ma zapewnić czas fermentacji osadów wynoszący > 90 dni.

W pierwszych dwóch komorach osadnika następuje retencja ścieków surowych w wymaganym okresie czasowym. Trzecia komora osadnika może być trwale wyłączona z eksploatacji jeżeli ilość ścieków dopływających do oczyszczalni będzie znacznie mniejsza niż zakłada się w projekcie. W czwartej komorze znajduje się sito kosztowe uniemożliwiające przedostawaniu się zanieczyszczeń pływających do dalszej części ciągu technologicznego.

W części osadowej pierwszej komory zamontowany jest gęstościowy czujnik osadu informujący obsługę o konieczności opróżnienia osadnika. Komory magazynujące osad wyposażone są również w króćce ssawne do ciśnieniowego opróżniania zbiornika z osadów dennych. Zakłada się, że osady będą cyklicznie wywożone do zagospodarowania na większej oczyszczalni lub do zagospodarowania przyrodniczego (osad przefermentowany).

ZB1 i ZB2 - Złożo biologiczne zraszane

Oczyszczalnie wykorzystują do oczyszczania ścieków naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszanym. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania w studziencie dolnej pod złożem biologicznym, skąd są podnoszone przez pompę zatapialną na dystrybutor ponad złożem i rozprowadzane po powierzchni złoża przez system zraszający. Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki z tworzywa sztucznego, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej. Proces oczyszczania zachodzi w trakcie przenikania ścieków przez złożo i kontakt z błoną biologiczną, która wytwarza się samoczynnie na powierzchni kształtek wypełnienia.

Pompa pracuje w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych nawet w okresach małego przepływu i poprawiając dzięki temu sprawność działania złoża. Przesączone przez złożo ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej pod złożem, gdzie następuje sedymentacja cząstek błony biologicznej wypłukanej z powierzchni kształtek. Osad ten jest wypompowywany za pomocą małej pompy zatapialnej do osadnika wstępnego. Powietrze potrzebne do procesu utleniania biologicznego zasysane jest przez wentylator znajdujący się w górnej części obudowy złoża.

Pierwsze złożo biologiczne przyjmuje bardzo duży ładunek zanieczyszczeń w związku z czym błona biologiczna charakterystyczna dla złożów wysoko obciążonych (zazwyczaj przerośnięta, koloru szarego). Dopiero drugie złożo biologiczne stwarza warunki do rozwoju bakterii nitryfikacyjnych (błona biologiczna jest wówczas koloru brązowego) zapewniających wysoki stopień oczyszczania ścieków.

KS – osadnik wtórny (komora sedymentacyjna)

Podstawowym zadaniem osadnika wtórnego jest oddzielenie osadu nadmiernego pochodzącego z obumarłej błony biologicznej od ścieków odpływających z oczyszczalni do środowiska. Uzyskuje się to poprzez zapewnienie odpowiedniego obciążenia hydraulicznego powierzchni osadnika oraz odbiór ścieków oczyszczonych za pomocą odpowiedniego orurowania.

Pomiar ilości ścieków przepływających przez oczyszczalnię

Rozwiązania z zakresu automatyki oczyszczalni dają możliwość podłączenia urządzeń do pomiaru ilości oczyszczanych i odprowadzanych ścieków.

W zależności od indywidualnych uwarunkowań dla danej aplikacji można zastosować metodę pośrednią pomiaru z wykorzystaniem odczytu czasu pracy pomp lub metody bezpośrednio z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego lub zestawów pomiarowych w oparciu o sondę ultradźwiękową z korytem pomiarowym (lub z elementem spiętrzającym) oraz z elektronicznym systemem przetwarzania i rejestracji odczytów.

Szczegółowe rozwiązanie techniczne pomiaru przepływu jest dobierane na etapie projektowym, gdy znane są uwarunkowania przestrzenne i wysokościowe konkretnej aplikacji.

W niniejszym opracowaniu – w części ekonomicznej – zarezerwowano szacunkowe koszty urządzeń pomiarowych (nie przesądzając o metodzie pomiaru).

Szafa zasilająco - sterująca

Sterowanie urządzeniami oczyszczalni realizowane jest za pomocą sterownika swobodnie programowalnego typu PLC, z kolorowym, minimum 7" wyświetlaczem dotykowym pokazującym stan pracy poszczególnych urządzeń, zabudowanym na elewacji szafy, dodatkowo zabezpieczonym przed czynnikami atmosferycznymi transparentną pokrywą z tworzywa sztucznego.

Obudowę stanowi szafa elektryczna o stopniu ochrony IP55, przystosowana do zastosowań zewnętrznych, wyposażona w regulator temperatury z grzałką w celu zapobiegania kondensacji pary wodnej, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, oraz kolumnę sygnalizacyjną wizualno-akustyczną stanów alarmowych. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C oraz D dla układu sterowania.

Główne zalety technologii:

- Technologia pozytywnie przeszła wymagający proces certyfikacji w Instytucie Techniki Budowlanej. Podczas testowania urządzenia poddawano różnym sytuacjom ekstremalnym, jak dobowe wyłączenie zasilania, kilkudniowe przeciążenie oraz niedociążenie oczyszczalni itp. W efekcie produkt uzyskał honorowaną na terenie całej Unii Europejskiej - Europejską Ocenę Techniczną (ETA-18/0753), dopuszczającą wprowadzenie do obrotu oczyszczalni jako urządzeń typowych.
- Zbiorniki oczyszczalni wykonane są z laminatu poliestrowo-szklanego, a elementy stalowe wyposażenia ze stali nierdzewnej AISI 304L. Dzięki temu nawet po wielu latach eksploatacji oczyszczalnia nadal spełnia wysokie normy wytrzymałościowe i estetyczne.
- Sterowanie urządzeniami oczyszczalni realizowane jest za pomocą sterownika mikroprocesorowego z wyświetlaczem dotykowym pokazującym stan pracy poszczególnych urządzeń. Umożliwia to transfer danych oraz sterowanie zdalne oczyszczalnią poprzez wszelkie protokoły komunikacyjne (np. Profibus, Profinet, Modbus itp.).
- Urządzeniami odpowiedzialnymi za realizację procesu technologicznego są niewielkie pompy zatapialne oraz wentylator promieniowy. Zużycie energii liczone na 1m³ oczyszczanych ścieków jest zatem zazwyczaj dwukrotnie niższe niż w oczyszczalniach używających dmuchaw do napowietrzania ścieków.
- Ewentualna kilkudniowa przerwa techniczna w pracy urządzeń nie powoduje

żadnych utrudnień w dalszym prowadzeniu procesu. Wszystkie urządzenia wchodzące w skład technologii są dostępne w magazynie producenta, a ich wymiana może być przeprowadzona przez standardowo przeszkoloną obsługę.

Rurociągi technologiczne i ich uzbrojenie:

- Kanalizacja ścieków surowych (pomiędzy studzienką rozdzielczą, a osadnikiem wstępnym)
 - rura kanalizacyjna z PVC klasy N, kielichowa $\varnothing$ 160 mm,
 - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
 - studzienki kanalizacyjne betonowe (lub z tworzyw sztucznych) $\varnothing$ 1000 do 1200 mm
- Kanalizacja międzyobiektowa i ścieków oczyszczonych
 - rura kanalizacyjna z PVC klasy N, kielichowa $\varnothing$ 160 mm,
 - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
 - studzienki kanalizacyjne betonowe lub z PVC $\varnothing$ 315-450 mm
- Rurociąg recyrkulacji osadu nadmiernego
 - rura kanalizacyjna kielichowa z PVC $\varnothing$ 110 mm,
 - połączenia rur na uszczelki gumowe wargowe,
 - studzienki kanalizacyjne z PVC $\varnothing$ 315-425 mm

Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń.

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca :

BZT ₅	- 60 gO ₂ /(M•d),
Zawiesina ogólna	- 65 g/(M•d)
ChZT	- 120 gO ₂ /(M•d)

W związku z relatywnie małym zużyciem wody w terenach wiejskich prognozowane stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych będą wysokie. Stąd projektuje się realizację oczyszczalni biologicznej jako instalacji dwustopniowej poprzedzonej osadnikiem wstępnym oraz uzupełnionej o osadnik wtórny (który może pełnić również rolę komory pomiarowej).

W osadniku wstępnym nastąpi redukcja zanieczyszczeń, która z godnie z wytycznymi ATV wyniesie:

- w zakresie BZT do 30÷33%,
- w zakresie zawiesiny ogólnej 60%,
- w zakresie ChZT 30÷33%,

Stosownie do doświadczeń w eksploatacji złóż biologicznych przyjęto instalację dwustopniową składającą się z odpowiedniej wielkości złóż biologicznych zraszanych typu Bioclere®, w których redukcja poszczególnych zanieczyszczeń (na każdym stopniu) wynosi:

- w zakresie BZT 75÷80%,

- w zakresie zawiesiny ogólnej 60÷65%,
- w zakresie ChZT 65÷70%,

Ostateczne doczyszczanie ścieków (głównie z zawiesiny pochodzącej z osadu nadmiernego) zachodzi osadniku wtórnym:

- w zakresie BZT do 10%,
- w zakresie zawiesiny ogólnej 50%,
- w zakresie ChZT do 10%,

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane do rowu melioracyjnego (wg akt. prawa – warunki jak przy odprowadzaniu do ziemi).

Zgodnie z Rozporządzeniem 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. z 15 lipca 2019 r. poz 1311 /, skład ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni poniżej 2000 RLM położonych poza granicami aglomeracji, odprowadzanych do ziemi nie powinien przekroczyć następujących wartości stężeń:

- $BZT_5 = 25 \text{ g/m}^3$
- $CHZT = 125 \text{ g/m}^3$
- $Zawiesina = 35 \text{ g/m}^3$

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie prognozowanych ładunków i stężeń w ściekach na każdym etapie oczyszczania.

Dobór oczyszczalni w technologii złożeń biologicznych zraszanych:

- Oczyszczalnia w miejscowości Trzcinka dla 970 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Wola Ręczańska dla 739 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Rojków dla 352 mieszkańców - dobrana 500 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Turze dla 87 mieszkańców - dobrana 100 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Międzyłесь dla 747 mieszkańców - dobrana 1000 RLM
- Oczyszczalnia w miejscowości Dąbrowica dla 517 mieszkańców - dobrana 500 RLM

7.5.1. OCZYSZCZALNIA 100RLM

Bilans ścieków

JM	Ilość	Q_{jedn}	$Q_{dśr}$	N_d	Q_{dmax}	N_{hog}	Q_{hmax}
	Jedn.	[dm ³ /d]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /h]
RLM	100	100	10	1,3	13	3,1	1,3

Gdzie:

Qdśr- średni dobowy dopływ ścieków,

Qdmax- maksymalny dobowy dopływ ścieków,

Qhmax- maksymalny godzinowy dopływ ścieków,

Nd- współczynnik nierównomierności dobowej,

Nhog- współczynnik całkowitej nierównomierności godzinowej ($24 \times Q_{hmax} / Q_{dśr}$).

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie prognozowanych ładunków i stężeń w ściekach na każdym etapie oczyszczania.

	Ścieki surowe			Ścieki po osadniku wstępnym		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	6,0	12,0	6,5	4,2	8,4	2,6
Stężenie [mg/l]	600	1200	650	420	840	260
	Ścieki po I stopniu BIOCLERE			Ścieki po II stopniu BIOCLERE		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	1,1	2,9	1,0	0,3	1,0	0,4
Stężenie [mg/l]	105	294	104	26	103	42
	Ścieki po osadniku wtórnym			warunki odprowadzenia do odbiornika		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	0,2	0,9	0,2	0,3	1,3	0,4
Stężenie [mg/l]	24	93	21	25	125	35

Arkusz obliczeń technologicznych

Obliczenia technologiczne zestawiono w poniższych tabelach. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Redukcje zanieczyszczeń na poszczególnych stopniach oczyszczania wg. w/w tabeli,
- Czas zatrzymania ścieków w komorze przepływowej osadnika wstępnego: 1,5÷2 godziny,,
- Obciążenie pierwszego stopnia złoża biologicznego 0,4-0,6 kg/m³ d
- Obciążenie drugiego stopnia złoża biologicznego 0,1-0,2 kg/m³ d
- Minimalny czas zatrzymania ścieków w osadniku wtórnym 1,5 h.

OSADNIK WSTĘPNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków Q_{max}	[m ³ /h]	1,30
Założony czas zatrzymania ścieków w osadniku wstępnym	[h]	1,80
Minimalna objętość części przepływowej	[m ³]	2,34
Minimalna pojemność osadnika wstępnego	[m ³]	9,36
Przyjęto osadniki wstępne w ilości	[szt.]	1
Przyjęto osadnik wstępny typu	OW	10
Nominalna objętość osadników	[m ³]	10
Objętość części osadowej	[m ³]	5,0

OBLICZENIE STOPNIA REDUKCJI I DOBÓR URZĄDZEŃ				
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	BZT	CHZT	SS
Średni dobowy ładunek ścieków surowych	[kg/d]	6,0	12,0	6,5
Średnie stężenie w ściekach surowych	[g/m ³]	600	1200	650
Zakładana redukcja w osadniku	[%]	30%	30%	60%
Ładunek po osadniku	[kg/d]	4,2	8,4	2,6
Obliczeniowa objętość złoża I ^o	[m ³]	7,0		
Dobrana objętość złoża I ^o	[m ³]	7,8		
Rzeczywiste obciążenie złoża I ^o ładunkiem	[kgBZT ₅ /m ³]	0,54		
Stopień redukcji na złożu I ^o biologicznym	[%]	75%	65%	60%
Ładunek po złożu I ^o biologicznym	[kg/d]	1,05	2,94	1,04
Obliczeniowa objętość złoża II ^o	[m ³]	5,3		
Dobrana objętość złoża II ^o	[m ³]	5,4		
Rzeczywiste obciążenie złoża II ^o ładunkiem	[kgBZT ₅ /m ³]	0,19		
Stopień redukcji na złożu biologicznym II ^o	[%]	75%	65%	60%
Ładunek po złożu biologicznym II ^o	[kg/d]	0,26	1,03	0,42
Stopień redukcji na osadniku wtórnym	[%]	10%	10%	50%
Ładunek po osadniku wtórnym	[kg/d]	0,24	0,93	0,21
Stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	24	93	21
Dopuszczalne stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	25	125	35

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

OSADNIK WTÓRNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków Q_{max}	[m ³ /h]	1,30
przyjęta wysokość części przepływowej	[m]	1,0
Średnica rury centralnej	[m]	0,2
przyjęta średnica osadnika	[m]	2,0
sprawdzenie czasu zatrzymania ścieków w osadniku	[h]	2,0

BILANS OSADU		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Ilość doprowadzanych ścieków	[m ³ /d]	10,0
Równoważna liczba mieszkańców	[M]	100
Jednostkowa sucha masa osadu nadmiernego	[g/(M•d)]	25
Sucha masa osadu nadmiernego	[kg/d]	2,50
Uwodnienie osadu nadmiernego	[%]	98,0%
Objętość osadu nadmiernego	[m ³ /d]	0,13
Sucha masa osadu wstępnego (zawiesina sedimentująca)	[kg/d]	3,9
Uwodnienie osadu wstępnego	[%]	95,0%
Objętość osadu wstępnego	[m ³ /d]	0,08
Objętość osadu zmieszanego	[m ³ /d]	0,20
Uwodnienie osadu zmieszanego	[%]	96,8%
Uwodnienie osadu zmieszanego po fermentacji	[%]	90,0%
Objętość osadu po fermentacji	[m ³ /d]	0,04
Czas magazynowania osadu	[d]	93,0
Zalecana całkowita pojemność strefy osadowej osadnika	[m ³]	5,0

ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY ELEKTRYCZNEJ							
Urządzenie	Typ urządzenia	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainstalowana	Moc użytkowa	Czas pracy	Dobowe zużycie
		[kpl.]	[kW]	[kW]	[kW]	[h/d]	[kWh]
BIOCLERE 1x(B65+B45B)							
Pompa zraszania	Best One	1	0,25	0,25	0,18	19,20	3,36
Pompa zraszania	Best One	1	0,25	0,25	0,18	19,20	3,36
Pompa recyrkulacji	Best One	2	0,25	0,50	0,35	0,27	0,09
Wentylator	50 W	2	0,05	0,10	0,07	24,00	1,68
KS							
Pompa osadu	Best One	1	0,25	0,25	0,18	0,13	0,02
Razem				1,35	0,95		8,52

BILANS TECHNOLOGICZNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Liczba mieszkańców równoważnych	[RLM]	100
Średnia dobową ilość ścieków	[m ³ /d]	10
Dobowy ładunek BZT ₅ usunięty	[kgO ₂ /d]	5,74
Dobowy ładunek BZT ₅ ścieków surowych	[kgO ₂ /d]	6
Roczna ilość usuniętego ładunku BZT ₅	[kgO ₂ /rok]	2094
Moc elektryczna zainstalowana	[kW]	1,35
Dobowe zużycie energii elektrycznej	[kWh/d]	8,52
Roczne zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	3109
Zużycie energii elektrycznej na 1 m ³ ścieków	[kWh/m ³]	0,85
Zużycie energii elektrycznej przez jednego mieszkańca	[kWh/MR]	0,09
Zużycie energii elektrycznej na 1 kg usuniętego BZT ₅	[kWh/kg BZT ₅]	1,48
Miesięczna ilość osadu wywożonego wozem asenizacyjnym	[m ³ /m-c]	1,34

Charakterystyka techniczna projektowanych obiektów

Wytyczne doboru przepompowni ścieków:

- rzeczywista wydajność pompy nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni tj. 3,1 m³/h, (zaleca się dobór pomp o wydajności do 3 m³/h),
- w celu zabezpieczenia pomp przed napływem części stałych zaleca się wyposażenie studzienki pompowni w kratę koszową ręczną,
- zasilanie pomp trójfazowe,
- zaleca się stosowania układu dwóch pomp (jedna rezerwowa),
- pomiędzy przepompownią, a osadnikiem wstępnym konieczne należy zaprojektować studzienkę rozprężną, do której należy doprowadzić recyrkulację osadu ze złoża biologicznego.

Osadnik wstępny (ow):

- | | | |
|---|-----|------------------|
| ▪ zbiornik czterokomorowy wykonany w technologii rury strukturalnej PEHD, | | |
| ▪ nominalna pojemność czynna | 10 | m ³ , |
| ▪ średnica zbiornika | 1,5 | m |
| ▪ długość zbiornika | 7,1 | m |
| ▪ wysokość króćca wlotowego (PVC DN 160) | 1,3 | m |
| ▪ wysokość króćca wylotowego (PVC DN 160) | 1,2 | m |

Wyposażenie:

- włązy inspekcyjne do każdej z komór,
- rurociągi spustu osadu,
- czujniki poziomu osadu,
- sito koszowe.

Złoże biologiczne (ZB1)

- złoże biologiczne zraszane
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoża biologicznego 2,3 m
- wysokość złoża biologicznego 2,8 m
- objętość czynna złoża biologicznego 7,8 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 3,1 m³/h

Wypożyczenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W
- 1 pompa zraszania o mocy 250 W
- 1 wentylator (50 W)

Złoże biologiczne (ZB2):

- złoże biologiczne zraszane konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoża biologicznego 2,3 m
- wysokość złoża biologicznego 1,9 m
- objętość czynna złoża biologicznego 5,4 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 3,1 m³/h

Wypożyczenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W
- 1 pompa zraszania o mocy 250 W
- 1 wentylator (50 W)

Komora sedymentacyjna:

- zbiornik z tworzywa sztucznego,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,90 m,

wypożyczenie :

- rura centralna z deflektorem,
- układ przewodów zbierających,
- pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W

Koncepcja PZT oraz schemat technologiczny oczyszczalni według załączników nr 2.6 oraz 2.7 niniejszego opracowania.

7.5.2. OCZYSZCZALNIA 500RLM

Bilans ścieków

JM	Ilość	Q _{jedn}	Q _{dśr}	N _d	Q _{dmax}	N _{hog}	Q _{hmax}
	Jedn.	[dm ³ /d]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /h]
RLM	500	100	50	1,2	60	3	6,25

Gdzie:

Qdśr-	średni dobowy dopływ ścieków,
Qdmax-	maksymalny dobowy dopływ ścieków,
Qhmax-	maksymalny godzinowy dopływ ścieków,
Nd-	współczynnik nierównomierności dobowej,
Nhog-	współczynnik całkowitej nierównomierności godzinowej ($24 \times Q_{hmax} / Q_{dśr}$).

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie prognozowanych ładunków i stężeń w ściekach na każdym etapie oczyszczania.

	Ścieki surowe			Ścieki po osadniku wstępnym		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	30,0	60,0	32,5	21,0	42,0	13,0
Stężenie [mg/l]	600	1200	650	420	840	260
	Ścieki po I stopniu BIOCLERE			Ścieki po II stopniu BIOCLERE		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	4,2	12,6	5,2	1,1	4,4	2,1
Stężenie [mg/l]	84	252	104	21	88	42
	Ścieki po osadniku wtórnym			warunki odprowadzenia do odbiornika		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	0,9	4,0	1,0	1,3	6,3	1,8
Stężenie [mg/l]	19	79	21	25	125	35

Arkusz obliczeń technologicznych

Obliczenia technologiczne zestawiono w poniższych tabelach. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Redukcje zanieczyszczeń na poszczególnych stopniach oczyszczania wg. w/w tabeli,
- Czas zatrzymania ścieków w 2 pierwszych komorach osadnika wstępnego: min. 1,5÷2 godziny,
- Obciążenie pierwszego stopnia złoża biologicznego 0,4-0,7 kg/m³ d
- Obciążenie drugiego stopnia złoża biologicznego 0,1-0,25 kg/m³ d
- Minimalny czas zatrzymania ścieków w osadniku wtórnym 1,5 h (na końcu ciągu technologicznego ze względu na projektowaną retencję w całym układzie oczyszczalni, Q_{maxh} przyjęto jako Q_{maxd}/14)

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

OSADNIK WSTĘPNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków Q_{max}	[m ³ /h]	6,25
Założony czas zatrzymania ścieków w osadniku wstępnym	[h]	2,00
Minimalna objętość części przepływowej	[m ³]	12,50
Minimalna pojemność osadnika wstępnego	[m ³]	50,00
Przyjęto osadniki wstępne w ilości	[szt.]	1
Przyjęto osadnik wstępny typu	OW	50
Nominalna objętość osadników	[m ³]	50
Objętość części osadowej	[m ³]	25

OBLICZENIE STOPNIA REDUKCJI I DOBÓR URZĄDZEŃ				
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	BZT	CHZT	SS
Średni dobowy ładunek ścieków surowych	[kg/d]	30,0	60,0	32,5
Średnie stężenie w ściekach surowych	[g/m ³]	600	1200	650
Zakładana redukcja w osadniku	[%]	30%	30%	60%
Ładunek po osadniku	[kg/d]	21,0	42,0	13,0
Obliczeniowa objętość złoża I ^o	[m ³]	30,0		
Dobrana objętość złoża I ^o	[m ³]	42,0		
Rzeczywiste obciążenie złoża I ^o ładunkiem	[kgBZT ₅ /m ³]	0,50		
Stopień redukcji na złożu I ^o biologicznym	[%]	80%	70%	60%
Ładunek po złożu I ^o biologicznym	[kg/d]	4,20	12,60	5,20
Obliczeniowa objętość złoża II ^o	[m ³]	16,8		
Dobrana objętość złoża II ^o	[m ³]	21,6		
Rzeczywiste obciążenie złoża II ^o ładunkiem	[kgBZT ₅ /m ³]	0,19		
Stopień redukcji na złożu biologicznym II ^o	[%]	75%	65%	60%
Ładunek po złożu biologicznym II ^o	[kg/d]	1,05	4,41	2,08
Stopień redukcji na osadniku wtórnym	[%]	10%	10%	50%
Ładunek po osadniku wtórnym	[kg/d]	0,95	3,97	1,04
Stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	19	79	21
Dopuszczalne stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	25	125	35

OSADNIK WTÓRNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków $Q_{maxh'} = Q_{maxd}/14$	[m ³ /h]	4,29
przyjęta wysokość części przepływowej	[m]	1,50
Średnica rury centralnej	[m]	0,40
przyjęta średnica osadnika	[m]	2,90
sprawdzenie czasu zatrzymania ścieków w osadniku	[h]	2,30

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

BILANS OSADU		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Ilość doprowadzanych ścieków	[m ³ /d]	50,0
Równoważna liczba mieszkańców	[M]	500
Jednostkowa sucha masa osadu nadmiernego	[g/(M•d)]	25,0
Sucha masa osadu nadmiernego	[kg/d]	12,50
Uwodnienie osadu nadmiernego	[%]	98,0%
Objętość osadu nadmiernego	[m ³ /d]	0,62
Sucha masa osadu wstępnego (zawiesina sedymentująca)	[kg/d]	19,5
Uwodnienie osadu wstępnego	[%]	95,0%
Objętość osadu wstępnego	[m ³ /d]	0,39
Objętość osadu zmieszanego	[m ³ /d]	1,02
Uwodnienie osadu zmieszanego	[%]	96,8%
Uwodnienie osadu zmieszanego po fermentacji	[%]	90,0%
Objętość osadu po fermentacji	[m ³ /d]	0,22
Czas magazynowania osadu	[d]	93,0
Zalecana całkowita pojemność strefy osadowej osadnika	[m ³]	25,0

ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY ELEKTRYCZNEJ							
Urządzenie	Typ urządzenia	Ilość	Moc jednostkow a	Moc zainstalowana	Moc użytkowa	Czas pracy	Dobowe zużycie
		[kpl.]	[kW]	[kW]	[kW]	[h/d]	[kWh]
BIOCLERE 1 x B(415+B180)							
Pompa zraszania	Best 4	2	1,10	2,20	1,54	19,20	29,57
Pompa zraszania	Best 3	1	0,75	0,75	0,53	19,20	10,08
Pompa recyrkulacji	Best ONE	3	0,25	0,75	0,53	0,27	0,14
Wentylator	90 W	2	0,09	0,18	0,13	24,00	3,02
KS							
Pompa osadu	Best ONE	1	0,25	0,25	0,18	0,27	0,05
Razem				4,13	2,89		42,86

BILANS TECHNOLOGICZNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Liczba mieszkańców równoważnych	[RLM]	500
Średnia dobową ilość ścieków	[m ³ /d]	50
Dobowy ładunek BZT ₅ usunięty	[kgO ₂ /d]	28,95
Dobowy ładunek BZT ₅ ścieków surowych	[kgO ₂ /d]	30

Roczna ilość usuniętego ładunku BZT ₅	[kgO ₂ /rok]	10567
Moc elektryczna zainstalowana	[kW]	4,13
Dobowe zużycie energii elektrycznej	[kWh/d]	42,86
Roczne zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	15643
Zużycie energii elektrycznej na 1 m ³ ścieków	[kWh/m ³]	0,86
Zużycie energii elektrycznej przez jednego mieszkańca	[kWh/MR]	1,48
Zużycie energii elektrycznej na 1 kg usuniętego BZT ₅	[kWh/kg BZT ₅]	4,13
Miesięczna ilość osadu wywożonego wozem asenizacyjnym	[m ³ /m-c]	6,72

Charakterystyka techniczna projektowanych obiektów

Wytyczne doboru przepompowni ścieków

- rzeczywista wydajność pompy nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni tj. 6,6 m³/h, (zaleca się dobór pomp o wydajności do 6 m³/h),
- w celu zabezpieczenia pomp przed napływem części stałych zaleca się wyposażenie studzienki pompowni w kratę kosзовą ręczną,
- zasilanie pomp trójfazowe,
- zaleca się stosowania układu dwóch pomp (praca naprzemienna, jedna rezerwowa),
- pomiędzy przepompownią, a osadnikiem wstępnym konieczne należy zaprojektować studzienkę rozprężną.

Osadnik wstępny (OW)

- zbiornik czterokomorowy wykonany w technologii rury strukturalnej PEHD,
- pojemność czynna 4x12,5=50m³,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,50 m,
- długość zbiornika 11,9 m,
- położenie króćca wlotowego (od dna zbiornika) 2,30 m.
- położenie króćca wylotowego (od dna zbiornika) 2,20 m.

Wyposażenie:

- włazy inspekcyjne do każdej z komór,
- rurociągi spustu osadu,
- czujniki poziomu osadu,
- sito kosзовe

Złoże biologiczne (ZB1)

- złożo biologiczne zraszane
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- długość złoża biologicznego 8,1 m
- szerokość złoża biologicznego 3,0 m
- wysokość złoża biologicznego 2,4 m
- objętość czynna złoża biologicznego 42 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h

Wypożyczenie:

- 2 pompy recyrkulacji osadów o mocy 250 W
- 2 pompy zraszania o mocy 1100 W
- 1 wentylator 90 W

Złoże biologiczne (ZB2)

- złoże biologiczne zraszone
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoża biologicznego 3,0 m
- wysokość złoża biologicznego 3,7 m
- objętość czynna złoża biologicznego 21,6 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h

Wypożyczenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W
- 1 pompa zraszania o mocy 750 W
- 1 wentylator 90 W

Komora sedymentacyjna

- zbiornik z tworzywa sztucznego,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,90 m,

wypożyczenie :

- rura centralna z deflektorem,
- układ przewodów zbierających,
- pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W

Koncepcja PZT oraz schemat technologiczny oczyszczalni według załączników nr 2.8 oraz 2.9 niniejszego opracowania.

7.5.3. OCZYSZCZALNIA 1000RLM

Bilans ścieków

JM	Ilość	Q _{jedn}	Q _{dśr}	N _d	Q _{dmax}	N _{hog}	Q _{hmax}
	Jedn.	[dm ³ /d]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /d]	[1]	[m ³ /h]
RLM	1000	100	100	1,2	120	3	12,5

Gdzie:

- Q_{dśr}- średni dobowy dopływ ścieków,
- Q_{dmax}- maksymalny dobowy dopływ ścieków,
- Q_{hmax}- maksymalny godzinowy dopływ ścieków,
- N_d- współczynnik nierównomierności dobowej,
- N_{hog}- współczynnik całkowitej nierównomierności godzinowej (24× Q_{hmax}/ Q_{dśr}).

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie prognozowanych ładunków i stężeń w

ściekach na każdym etapie oczyszczania.

	Ścieki surowe			Ścieki po osadniku wstępnym		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	60,0	120,0	65,0	42,0	84,0	26,0
Stężenie [mg/l]	600	1200	650	420	840	260
	Ścieki po I stopniu BIOCLERE			Ścieki po II stopniu BIOCLERE		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	8,4	25,2	10,4	2,1	8,8	4,2
Stężenie [mg/l]	84	252	104	21	88	42
	Ścieki po osadniku wtórnym			warunki odprowadzenia do odbiornika		
	BZT ₅	CHZT	Zawiesina	BZT ₅	CHZT	Zawiesina
Ładunek [kg/d]	1,9	7,9	2,1	2,5	12,5	3,5
Stężenie [mg/l]	19	79	21	25	125	35

Arkusz obliczeń technologicznych

Obliczenia technologiczne zestawiono w poniższych tabelach. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Redukcje zanieczyszczeń na poszczególnych stopniach oczyszczania wg pkt. 2.1.2
- Czas zatrzymania ścieków w 2 pierwszych komorach osadnika wstępnego: min. 1,5 godziny,
- Obciążenie pierwszego stopnia złoża biologicznego 0,4-0,7 kg/m³ d
- Obciążenie drugiego stopnia złoża biologicznego 0,1-0,3 kg/m³ d
- Minimalny czas zatrzymania ścieków w osadniku wtórnym 1,5 h (na końcu ciągu technologicznego ze względu na projektowaną retencję w całym układzie oczyszczalni, Q_{max}h przyjęto jako Q_{max}d/20)

OSADNIK WSTĘPNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków Q _{max}	[m ³ /h]	12,50
Założony czas zatrzymania ścieków w osadniku wstępnym	[h]	2,00
Minimalna objętość części przepływowej	[m ³]	25,00
Minimalna pojemność osadnika wstępnego	[m ³]	100,00
Przyjęto osadniki wstępne w ilości	[szt.]	2
Przyjęto osadnik wstępny typu	OW	50
Nominalna objętość osadników	[m ³]	25,00
Objętość części osadowej	[m ³]	100,00

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

OBLICZENIE STOPNIA REDUKCJI I DOBÓR URZĄDZEŃ				
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	BZT	CHZT	SS
Średni dobowy ładunek ścieków surowych	[kg/d]	60,0	120,0	65,0
Średnie stężenie w ściekach surowych	[g/m ³]	600	1200	650
Zakładana redukcja w osadniku	[%]	30%	30%	60%
Ładunek po osadniku	[kg/d]	42,0	84,0	26,0
Obliczeniowa objętość złoża I ^o	[m ³]	60,0		
Dobrana objętość złoża I ^o	[m ³]	84,0		
Rzeczywiste obciążenie złoża I ^o ładunkiem	[kgBZTs/m ³]	0,50		
Stopień redukcji na złożu I ^o biologicznym	[%]	80%	70%	60%
Ładunek po złożu I ^o biologicznym	[kg/d]	8,40	25,20	10,40
Obliczeniowa objętość złoża II ^o	[m ³]	28,0		
Dobrana objętość złoża II ^o	[m ³]	43,2		
Rzeczywiste obciążenie złoża II ^o ładunkiem	[kgBZTs/m ³]	0,19		
Stopień redukcji na złożu biologicznym II ^o	[%]	75%	65%	60%
Ładunek po złożu biologicznym II ^o	[kg/d]	2,10	8,82	4,16
Stopień redukcji na osadniku wtórnym	[%]	10%	10%	50%
Ładunek po osadniku wtórnym	[kg/d]	1,89	7,94	2,08
Stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	19	79	21
Dopuszczalne stężenie w ściekach oczyszczonych	[g/m ³]	25	125	35

OSADNIK WTÓRNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Max godzinowy przepływ ścieków $Q_{maxh}=Q_{maxd}/20$	[m ³ /h]	6,00
przyjęta wysokość części przepływowej	[m]	1,50
Średnica rury centralnej	[m]	0,40
przyjęta średnica osadnika	[m]	2,90
sprawdzenie czasu zatrzymania ścieków w osadniku	[h]	1,6

BILANS OSADU		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Ilość doprowadzanych ścieków	[m ³ /d]	100,0
Równoważna liczba mieszkańców	[M]	1000
Jednostkowa sucha masa osadu nadmiernego	[g/(M•d)]	25,0
Sucha masa osadu nadmiernego	[kg/d]	25,00
Uwodnienie osadu nadmiernego	[%]	98,0%
Objętość osadu nadmiernego	[m ³ /d]	1,25
Sucha masa osadu wstępnego (zawiesina sedymentująca)	[kg/d]	39,0
Uwodnienie osadu wstępnego	[%]	95,0%
Objętość osadu wstępnego	[m ³ /d]	0,78
Objętość osadu zmieszanego	[m ³ /d]	2,03
Uwodnienie osadu zmieszanego	[%]	96,8%

PROGRAM SANITACJI GMINA POŚWIĘTNE

Uwodnienie osadu zmieszanego po fermentacji	[%]	90,0%
Objętość osadu po fermentacji	[m ³ /d]	0,45
Czas magazynowania osadu	[d]	93,0
Zalecana całkowita pojemność strefy osadowej osadnika	[m ³]	50,0

ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY ELEKTRYCZNEJ							
Urządzenie	Typ urządzenia	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainstalowana	Moc użytkowa	Czas pracy	Dobowe zużycie
		[kpl.]	[kW]	[kW]	[kW]	[h/d]	[kWh]
BIOCLERE 2 x B(415+B180)							
Pompa zraszania	Best 4	4	1,10	4,40	3,08	19,20	59,14
Pompa zraszania	Best 3	2	0,75	1,50	1,05	19,20	20,16
Pompa recyrkulacji	Best ONE	6	0,25	1,50	1,05	0,27	0,28
Wentylator	90 W	4	0,09	0,36	0,25	24,00	6,05
KS + KP (opcja)							
Pompa osadu	Best ONE	1	0,25	0,25	0,18	0,27	0,05
Przepływomierz (opcja)	Promag 50W	1	0,015	0,015	0,015	24	0,36
Razem				8,03	5,62		86,03

BILANS TECHNOLOGICZNY		
Wyszczególnienie wielkości obliczeniowych	JM	Wartości
Liczba mieszkańców równoważnych	[RLM]	1000
Średnia dobowa ilość ścieków	[m ³ /d]	100
Dobowy ładunek BZT ₅ usunięty	[kgO ₂ /d]	57,90
Dobowy ładunek BZT ₅ ścieków surowych	[kgO ₂ /d]	60
Roczna ilość usuniętego ładunku BZT ₅	[kgO ₂ /rok]	21134
Moc elektryczna zainstalowana	[kW]	8,03
Dobowe zużycie energii elektrycznej	[kWh/d]	86,03
Roczne zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	31401
Zużycie energii elektrycznej na 1 m ³ ścieków	[kWh/m ³]	0,86
Zużycie energii elektrycznej przez jednego mieszkańca	[kWh/MR]	0,09
Zużycie energii elektrycznej na 1 kg usuniętego BZT ₅	[kWh/kg BZT ₅]	1,49
Miesięczna ilość osadu wywożonego wozem asenizacyjnym	[m ³ /m-c]	13,44

Charakterystyka techniczna projektowanych obiektów

Wytyczne doboru przepompowni ścieków

- rzeczywista wydajność pompowni nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni (uwzględniono 2 ciągi technologiczne) tj. 2x6,6 m³/h, (zaleca się dobór pomp o wydajności do 12÷13 m³/h),

- w celu zabezpieczenia pomp przed napływem części stałych zaleca się wyposażenie studzienki pompowni w kratę kosзовą ręczną,
- zasilanie pomp trójfazowe,
- zaleca się stosowania układu dwóch pomp (praca naprzemienna, jedna rezerwowa),
- pomiędzy przepompownią, a osadnikiem wstępnym konieczne należy zaprojektować studzienkę rozprężną.

Studzienka rozprężno-rozdzielcza (SR)

- konstrukcja typowej studzienki kanalizacyjnej (beton lub tworzywo),
- średnica studzienki Ø 1500 mm,
- wyposażenie : króciec rozprężający lub przegroda, kolana rozdzielcze

Osadnik wstępny (2 x OW)

- zbiornik czterokomorowy wykonany w technologii rury strukturalnej PEHD,
- pojemność czynna 4x12,5=50m³,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,50 m,
- długość zbiornika 11,9 m,
- położenie króćca wlotowego (od dna zbiornika) 2,30 m.
- położenie króćca wylotowego (od dna zbiornika) 2,20 m.

Wyposażenie:

- włazy inspekcyjne do każdej z komór,
- rurociągi spustu osadu,
- czujniki poziomu osadu,
- sito kosзовe

Złoże biologiczne (2 x ZB1)

- złożo biologiczne zraszane
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- długość złoża biologicznego 8,1 m
- szerokość złoża biologicznego 3,0 m
- wysokość złoża biologicznego 2,4 m
- objętość czynna złoża biologicznego 42 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h

Wyposażenie:

- 2 pompy recyrkulacji osadów o mocy 250 W (każde złożo)
- 2 pompy zraszania o mocy 1100 W (każde złożo)
- 1 wentylator (90 W - każde złożo)

Złoże biologiczne (2 x ZB2)

- złożo biologiczne zraszane,
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoża biologicznego 3,0 m
- wysokość złoża biologicznego 3,6 m
- objętość czynna złoża biologicznego 21,6 m³

- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6
m³/h

Wypozażenie:

- 1 pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W (każde złoże)
- 1 pompa zraszania o mocy 750 W (każde złoże)
- 1 wentylator (90 W - każde złoże)

Komora sedymentacyjna (1 x KS)

- zbiornik z tworzywa sztucznego,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,90 m,

wypozażenie :

- rura centralna z deflektorem,
- układ przewodów zbierających,
- pompa recyrkulacji osadów o mocy 250 W.

Punkt pomiaru przepływu ścieków (1 x KP - opcja).

- konstrukcja typowej studzienki kanalizacyjnej (beton lub tworzywo),
- średnica studzienki Ø 1200÷1500 mm,

wypozażenie :

- przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy Ø50 mm,
- zestaw pomiarowy, dobór rozwiązania (przepływomierz, koryto pomiarowe z sondą, itp.) – na etapie projektu budowlanego

Koncepcja PZT oraz schemat technologiczny oczyszczalni według załączników nr 2.10 oraz 2.11 niniejszego opracowania.

8. ZAŁOŻENIA I WYTTCZNE DO PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ SIECI ZBIORCZEJ

Kanały i obiekty kanalizacji sanitarnej musza być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby nie występowało w nich zjawisko cofki ścieków. Kanały należy lokalizować w liniach rozgraniczających ulic, dróg, w terenie ogólnodostępnym lub działkach prywatnych, z zapewnieniem dojazdu dla służb eksploatacyjnych. Jeżeli jest to tylko możliwe trasy kanałów należy lokalizować w pobliżu jezdni (w terenach zielonych) bądź utwardzonych ciągach pieszych (chodnikach). Jeżeli w/w lokalizacja trasy kanału jest niemożliwa ze względu na istniejącą infrastrukturę bądź inne uwarunkowania terenowe kanały należy lokalizować pod jezdniami. Studnie rozprężne i przepompownie wyposażyć w urządzenia antyodorowe. Na sieci grawitacyjnej przy głębokości kanału do 3,0m stosować studzienki kanalizacyjne średnicy co najmniej DN425mm PVC/PP lub studnie betonowe DN1200. Przy głębokości kanału od 3,0 do 4,0m stosować studzienki kanalizacyjne średnicy co najmniej DN600mm PVC/PP lub studnie betonowe DN1200mm. Przy głębokości kanału od 4,0m stosować studzienki kanalizacyjne średnicy co najmniej DN800mm PVC/PP lub studnie betonowe DN1200mm. Zastosowane studzienki kanalizacyjne powinny spełniać

wymagania obowiązujących norm.

Drogę eksploatacyjną dla przepompowni lub sieci należy planować tylko w przypadku, jeżeli między istniejącymi drogami, ulicami o utwardzonej nawierzchni a uzbrojeniem na kanale występuje grunt nienośny (grząski, bagienny), uniemożliwiający dojazd sprzętem mechanicznym. Przy projektowaniu rozmieszczenia uzbrojenia na kanale należy zapewnić możliwość dojazdu do tego uzbrojenia utwardzoną drogą, sprzętem mechanicznym typu ciężkiego.

Należy zachować minimalne odległości zewnętrznej powierzchni kanałów od elementów nadziemnego i podziemnego uzbrojenia terenu w ulicach istniejących oraz w ulicach projektowanych:

- elektroenergetyka: kable 0,5 m, słupy 1,0 m,
- telekomunikacja: kable ziemne 0,5 m, kanalizacja kablowa i słupy 1,0 m,
- gazociągi - 1,0 m,
- wodociągi: przewody 1,5 m,
- kanalizacja: drenaż 0,8 m, kanały 1,0 m.

Należy zachować minimalne odległości zewnętrznej powierzchni kanałów sieciowych grawitacyjnych od elementów zagospodarowania przestrzennego:

- linie zabudowy i budynki mieszkalne 4,0 m,
- budynki inne 3,0 m,
- stacje paliw 3,0 m,
- stacje gazowe LPG – granice terenu 5,0 m,
- drzewa istniejące 2,0 m,

Do studzienek stanowiących element projektowanych kanałów sieci kanalizacyjnej należy, umożliwić grawitacyjne włączenie się przyłączy kanalizacyjnych odprowadzających ścieki z poszczególnych nieruchomości.

W przypadku projektowania kanałów, gdy warunki geologiczne wskazują na obecność gruntów o nośności niegwarantującej uzyskania odpowiedniego stopnia zagęszczenia, należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu do zasypania wykopu. Pozostały grunt po wykopach należy zagospodarować lub przewidzieć wywóz ziemi na odpowiednie składowiska. Należy przewidzieć odtworzenie jezdni i chodników zgodnie z projektem i wymaganiami zarządców dróg. Wokół przewodów należy uwzględnić podsypkę (min. 0,1m), obypkę i zasypkę (min. 0,3m) piaskiem.

8.1. Kanalizacja grawitacyjna:

Głębokość posadowienia kanałów powinna być tak zaprojektowana, aby zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z obiektów kanalizowanych. Kanały należy posadzić poniżej strefy

przemarzania (minimalne przykrycie kanału, liczone od terenu do wierzchu rury należy przyjmować 1,20 m. Kanały nie powinny powodować kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi. Minimalna odległość w pionie między kanałami a innym uzbrojeniem podziemnym powinna wynosić w świetle 0,20 m. Dopuszcza się maksymalne zagłębienie kanału, liczone od powierzchni terenu do dna kanału, do 5,0 m. Większe zagłębienia kanału wymagają uzgodnienia z Zamawiającym.

Minimalne średnice grawitacyjnych kanałów sanitarnych wynosi 0,20 m, a dla przyłączy 0,16 m. Materiał do budowy kanałów PVC (polichlorek winylu) - rury o ścianie litej jednowarstwowej, klasy S, SN8, lub PEHD łączone poprzez zgrzewanie zgodne z normami SDR17. Przy projektowaniu kanału z wybranego materiału należy wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji kanału i w zależności od ich wyniku zaprojektować odpowiednie posadowienie i wzmocnienie kanału.

Minimalna średnica ciśnieniowych kanałów sanitarnych pompowni przydomowej do kanału zbiorczego DN40mm. Minimalne średnice tłocznych kanałów sanitarnych wynosi DN90mm.

W przypadku technicznych możliwości zastosowania dwóch i więcej rodzajów materiałów do budowy kanału, decyzję projektanta co do wyboru materiału zatwierdza Zamawiającym na etapie uzgadniania dokumentacji technicznej. Kanał pomiędzy studzienkami lub komorami kanalizacyjnymi, należy projektować z tego samego materiału, o tych samych parametrach technicznych i wymiarach.

Maksymalne dopuszczalne wypełnienia kanałów ściekami bytowymi nie może przekraczać 60% wysokości przekroju poprzecznego kanału (przy maksymalnym natężeniu przepływu ścieków).

Należy dążyć do projektowania spadku dna kanału zapewniającego uzyskanie prędkości samooczyszczenia albo przynajmniej 0,8 m/s i maksymalnie 3m/s. Minimalne wartości spadku dna kanałów grawitacyjnych dla małych średnic przewodów kanalizacyjnych (poniżej DN 300) powinny spełniać zależność: $I_{min} = 1/DN$. Minimalna wartość spadku dna kanału grawitacyjnego powinna wynosić dla średnic DN 200 5‰. Maksymalne wartości spadku dna kanałów grawitacyjnych nie powinny powodować przekroczenia maksymalnych prędkości przepływu ścieków określonych przez producenta rur. Pomiedzy studzienkami lub komorami kanalizacyjnymi kanał należy projektować z jednolitym spadkiem.

Wymiary kanałów powinny być dobrane pod kątem spełnienia wymagań hydraulicznych, minimalizacji ryzyka zatkania kanału.

Uzbrojenie na kanałach należy przewidywać dla potrzeb skanalizowania istniejącej i projektowanej zabudowy. Należy uwzględnić następujące uzbrojenie sieci kanalizacyjnej

grawitacyjnej:

- studzienki inspekcyjne tworzywowe niewłazowe,
- studzienki rewizyjne betonowe włazowe,

8.2. Kanalizacja tłoczna

Na odcinkach, gdzie nie jest możliwe grawitacyjne odprowadzenie ścieków należy przewidzieć sieć kanalizacji tłocznej.

Przewody tłoczne należy projektować na odcinku od przepompowni lub pompowni przydomowej do komory rozprężnej. W projekcie należy uwzględnić czas przebywania ścieków w rurociągach tłocznych - w przypadku przetrzymania ścieków powyżej trzech godzin należy w projekcie technologicznym przewidzieć rozwiązania zapobiegające zagniwaniu ścieków. Zawartość przewodu powinna być wymieniana 2-3 razy dziennie. Minimalna prędkość przepływu ścieków 1,0 m/s, maksymalna prędkość przepływu ścieków 2,5 m/s (w wyjątkowych sytuacjach dopuszczalna prędkość przepływu ścieków 3,0 m/s po uzgodnieniu z Zamawiającym). Jeżeli prędkość przepływu jest niższa 0,7m/s lub występuje zbyt niska krotność wymiany ścieków w przewodzie, należy stosować urządzenia do napowietrzania lub przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. W najwyższych punktach rurociągu tłoczego należy zastosować automatyczne zawory odpowietrzające, natomiast w punktach najniższych umożliwić odwodnienie rurociągu (armatura musi być zlokalizowana w studniach). Na długości rurociągu tłoczego należy przewidzieć możliwość rewizji i czyszczenia przewodu.

Kanały należy posadzić poniżej strefy przemarzania (przy minimalnym przykryciu kanału, liczone od terenu do wierzchu rury 1,40 m należy uwzględnić ocieplenia przewodu). Zalecane przykrycie kanału od 1,40 m do 1,60 m, maksymalne przykrycie kanału 2,50 m.

Przewiduje się budowę rurociągu tłoczego z rur ciśnieniowych PE100 SDR 17 PN10 o średnicy która zostanie określona w projekcie budowlanym. Minimalny spadek przewodów tłocznych w kierunku pompowni 1‰. Przy zmianach kierunków trasy (łuki, trójniki, korki) należy zaprojektować bloki oporowe.

Uzbrojenie na kanałach należy przewidywać dla potrzeb skanalizowania istniejącej i projektowanej zabudowy.

Należy uwzględnić następujące elementy sieci kanalizacyjnej tłocznej:

- przepompownie, tłocznie
- studzienka rozprężna DN1000 tworzywowa wyposażona w filtr antyodorowe, w studzienice należy wytrącić prędkość ścieków poprzez zamierzoną turbulencję np. prowadzenie rotacyjne ścieków

- stacje napowietrzania lub przedmuchiwania rurociągów,
- odpowietrzniki (najwyższe punkty sieci),
- studzienki rewizyjne (maksymalnie co 300 m), możliwość wprowadzenia myjki ciśnieniowej,

Wykonaną sieć kanalizacyjną należy, zgodnie z obowiązującymi normami, poddać próbie szczelności.

Dostęp do kanałów ściekowych poprzez studzienki powinien być zapewniony w taki sposób aby zapewnić dostateczny system kontroli i konserwacji. Studnie kanalizacyjnych nie należy lokalizować w miejscach gromadzenia się wód opadowych. Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymagania obowiązujących norm.

Przyłącza ciśnieniowe – przyobiektove urządzenia zbiornikowo tłoczne wraz z zasilaniem elektrycznym z wen. instalacji zalicznikowej właściciela nieruchomości oraz przyłącza grawitacyjne od budynku lub pierwszej studzienki od strony budynku do granicy nieruchomości objęte zakresem zamówienia w zakresie projektowym.

8.3. Studnie rewizyjne

Studnie kanalizacyjne (rewizyjne/inspekcyjne) na kanałach sanitarnych grawitacyjnych należy lokalizować w następujących miejscach:

- na początku wszystkich kanałów,
- przy każdym połączeniu dwóch lub więcej kanałów,
- zmiany kierunku trasy kanału,
- przy zmianie wymiarów kanałów,
- przy zmianie spadku kanału,
- przy włączeniach do istniejących kanałów (poprzez istniejące lub projektowane studnie),
- maksymalna odległość między studniami rewizyjnymi na odcinkach prostych 50m,

W miejscach połączeń kanałów przy różnicy wysokości powyżej 0,5 m należy przewidzieć kaskadę w studniach kanalizacyjnych. Studnie wraz z kanałami powinny charakteryzować się szczelnością na infiltrację wód gruntowych i eksfiltrację ścieków.

Maksymalna odległość studni kanalizacyjnych (rewizyjne/inspekcyjne) na kanałach sanitarnych tłocznych na odcinkach prostych należy przyjmować zgodnie z wytycznymi i normą. Do rewizji należy zapewnić możliwość dojazdu samochodu do czyszczenia.

W systemie kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej dostęp do kanałów ściekowych poprzez studzienki powinien być zapewniony w taki sposób aby zapewnić dostateczny system kontroli i konserwacji. Studnie kanalizacyjne (rewizyjne/inspekcyjne) lub komory kanalizacyjnych nie należy

lokalizować w miejscach gromadzenia się wód opadowych.

Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymagania obowiązujących norm.

8.4. Studnie rozprężne

Studnie rozprężne należy wyposażyć w filtr antyodorowy. Ponadto w celu minimalizacji dokuczliwych zapachów w studziencie należy wytracić prędkość ścieków poprzez zamierzoną turbulencję np. prowadzenie rotacyjne ścieków. Studnie rozprężne lokalizować co najmniej 5m od odgałęzień sieci do przyłączy.

8.5. Odgałęzienia sieci do przyłączy kanalizacyjnych grawitacyjnych

Połączenie odgałęzienia sieci do przyłączy kanalizacyjnych grawitacyjnych do kanału głównego powinno być za pośrednictwem studni rewizyjnej. W przypadku, kiedy przyłącza powodowałyby nadmierne zagłębienie kanału głównego zaleca się wykonanie pompowni przydomowej. Rozwiązanie takie należy uzgodnić z Zamawiającym.

8.6. Przepompownie

Przepompownia powinna stanowić kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami do ścieków komunalnych surowych z wirnikiem-srubowo-odsrodkowym lub otwartym w komorze mokrej z wolnym przełotem Ø80mm. Minimalne wydajności każdej z przepompowni powinna zapewniać skuteczne odprowadzanie ścieków z swojej zlewni oraz zapewnić odpowiednią prędkość przepływu w rurociągach tłocznych. Odpowietrzenie podwójne (górze + dół) przepompowni należy zabezpieczyć filtrami antyodorowymi z wkładem węglowym. W przypadku zastosowania przepompowni współpracującej z zewnętrznym zbiornikiem retencyjnym należy przewidzieć filtr antyodorowy również w zbiorniku retencyjnym. Pompy powinny pracować naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, powinno nastąpić załączenie drugiej pompy. Pompownie winny być obiektami podziemnymi wyposażonymi w dwie pompy zanurzeniowe w układzie 1P+1R z armaturą zlokalizowaną w części górnej pompowni lub w odrębnej komorze zasuw. Komora pompowni winna być wyposażona w wentylację grawitacyjną oraz posiadać wentylację mechaniczną włączaną na min. 15 min. przed wejściem obsługi. Dopuszcza się stosowanie przenośnych zespołów wentylacyjnych.

Wszystkie przepompownie wykonać jako przejazdowe w poboczach drogi powiatowej lub gminnej. Utwardzenie wokół przepompowni należy wykonać w klasie drogi zjazdowej. Do zasilania należy wykonać odrębną szafkę elektryczną, wyposażoną w licznik energii z dostępem dla Rejonu Energetycznego w celu odczytu, do której należy doprowadzić zasilanie w energię elektryczną, oraz

szafkę ze sterownikiem. Zanik napięcia zasilającego w linii zasilania podstawowego winien być sygnalizowany zarówno lokalnie (światłnie i dźwiękowo) jak i zdalnie do dyspozytorni i sms. Przepompownia poza lokalnym układem sterowniczo-alarmowym musi być wyposażona w system zdalnej sygnalizacji stanów pracy w oparciu o sieć GSM lub transmisję GPRS (współpracujący z istniejącym na terenie gminy systemem) do centrum dyspozytorskiego – przekaz dwukierunkowy.

Przepompownię ścieków należy zlokalizować w sąsiedztwie ciągów drogowych. W przypadku konieczności lokalizacji przepompowni na działkach nienależących do gminy należy uzyskać na to zgodę właścicieli oraz Zamawiającego. Wykup lub dzierżawa wskazanego terenu, działki, stanowiąc będzie obowiązek Zamawiającego.

Pompownie należy w miarę możliwości lokalizować na terenie będącym własnością Zamawiającego. Należy wykonać odprowadzenie wód deszczowych z terenu działki i zabezpieczenie jej przed napływem wód z przyległych terenów. W przypadku usytuowania pompowni w obrębie strefy zalewowej, obiekt należy zabezpieczyć przed zatopieniem poprzez:

- uszczelnienie przepustów kablowych,
- ogrzewanie, które zapewni odporność części elektrycznych w szafce na zawilgocenie w wyniku intensywnego parowania,
- lokalizację szafki zasilająco-sterowniczej na wysokości zabezpieczającej przed zalaniem.

Teren przepompowni, jak również sam obiekt przepompowni musi być utwardzony i posiadać zabezpieczenia przed kradzieżą lub dewastacją. Oprócz zabezpieczeń mechanicznych (kłódki, zamki, ogrodzenia z górnymi „zasiekami”, itp.) należy przewidzieć akustyczne, sygnalizacyjne i (lub) elektroniczne zabezpieczenia i oznakowanie obiektu.

8.7. Pompownie - tłocznie

Zewnętrzna obudowa tłoczni

Obudowę należy wykonać z betonu C45/55 zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12, wodoszczelnego (W10), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150). Dno komory należy wykonać z pogrubionym dnem i rzępiem do montażu pompy odwadniającej. Wszystkie otwory pod rurociągi i przejścia kablowe należy wykonać jako szczelne.

Zbiornik retencyjny tłoczni

Zbiornik należy wykonać ze stali kwasoodpornej OH18N9. Wszystkie stalowe elementy modułu (rozdzielacz, separatory, komora zbiorcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej OH18N9. Wszystkie połączenia kołnierzowe wykonać są ze stali kwasoodpornej OH18N9, Wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) należy wykonać ze stali kwasoodpornej

OH18N9.

Wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej. W celu wyeliminowania ilości połączeń spawanych, wywijaki dla kołnierzy należy formować poprzez obróbkę plastyczną.

Na zewnątrz zbiornika retencyjnego, zabudowane dwa separatory, umożliwiające oddzielenie stałej frakcji zawartej w ściekach od cieczy. Separację umożliwiają dwie uchylne kłapy cedzące tzw. grzebienie. Dodatkowo w celu ograniczenia zjawiska zarastania i oblepiania grzebieni, pręty powinny być elektropolerowane w celu zwiększenia gładkości powierzchni. Na ciągach tłocznych należy stosować zawory zwrotne kulowe kolanowe – pomiędzy separatorem i komorą rozdziału oraz zawory zwrotne kulowe, kolanowe za separatorem na rurociągu tłocznym. Stosowanie zaworów zwrotnych kolanowych pozwala uzyskać wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, ponieważ zawór w trakcie przepływu, pracuje jak typowe kolano. Wszystkie zasuwki odcinające muszą być zasuwami nożowymi.

Wszystkie elementy stalowe (nie tylko spoiny) należy poddać trawieniu w celu zwiększeniu odporności korozyjnej stali.

TRAWIENIE i PASYWACJA - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być koniecznie przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej i międzykrystalicznej, zwłaszcza w środowiskach zawierających siarkowodór lub związki chloru stosowane jako preparaty zapobiegające zagniwaniu ścieków. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, rozwijająca się pod osadami, których powstawanie w ściekach komunalnych jest zjawiskiem normalnym. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Zbiornik tłoczni wraz z rozdzielaczem, separatorami i orurowaniem** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Rurociągi przyłączeniowe zewnętrzne zlokalizowane wewnątrz komory pompowni-**

wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
2. Obudów szaf elektrycznych

Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym wyniki pomiaru potencjału powierzchni, a także informację na temat składu kąpieli trawiącej i czasu kąpieli. W wypadku przeprowadzania operacji przez wykonawcę a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

Dostęp do komory rozdziału powinien być łatwy i szybki, nie może być ograniczony koniecznością odkręcania śrub. Dostęp do rozdzielacza musi być łatwy i szybki i nie może być ograniczony koniecznością odkręcania śrub. Dostęp do rozdzielacza i separatorów powinien być możliwy z poziomu posadzki lub podestu eksploatacyjnego. Dostęp do separatorów powinien być tak zlokalizowany, aby po jego odkręceniu, zawarte w nim ścieki nie wylewały się na osoby obsługujące oraz posadzkę.

W celu kontroli komory retencyjnej zbiornika tłoczni należy go wyposażyć w otwór rewizyjny szklany i dodatkowo wewnątrz zbiornika należy oświetlić. Tłocznia musi mieć możliwość odcięcia każdego z separatorów i pompy osobno, na czas remontów lub przeglądów tym samym umożliwić pracę tłoczni z jedną pompą.

Ze względu na bezpieczeństwo użytkownika i na ryzyko skażenia środowiska mogącego wystąpić wyniku wadliwego wykonania połączeń spawanych na rurociągach lub na konstrukcji wsporczej, wprowadza się następujące wymagania w stosunku do prowadzonych prac spawalniczych:

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **EN-ISO 3834-2**;

Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających

aktualne uprawnienia.

Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**.

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**;

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**;

Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**;

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

- kopia certyfikatu **EN-ISO 3834-2** wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej (wymaga się, aby wraz z dokumentacją przetargową oferent dołączył kopię certyfikatu EN-ISO 3834-2 wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej).
- atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
- protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
- instrukcje technologiczne spawania (WPS);
- dzienniki spawania;
- lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
- lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
- protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

Pompy

Pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę. Wodoszczelny wlot kablowy – połączenie kablowe ze stali nierdzewnej z wypełnieniem poliuretanowym jest wykonane w technologii zapewniającej 100 % szczelności. Uniemożliwia całkowicie penetrację wody do wnętrza silnika poprzez kabel. System chłodzenia silnika - bez użycia wody - monolityczna obudowa stojana z wbudowanymi kanałami, skutecznie przekazuje nadmiar ciepła do tłoczonej cieczy. Pozwala to na ciągłą pracę w instalacjach suchych.

Pompy wyposażone w podwójne mechaniczne uszczelnienie wału stanowiące – skuteczny system kasetowego uszczelnienia wału. Połączenie silnika pompy z częścią hydrauliczną w sposób dający

możliwość szybkiego i prostego demontażu - bez użycia narzędzi. Zapewnia to łatwy dostęp w celach serwisowych i ułatwia przeglądy.

Należy stosować pompy zatapialne z możliwością pracy „na sucho” z wewnętrznym systemem chłodzenia i silnikiem o stopniu ochrony IP68 (co zapewnia ochronę pompy w przypadku ewentualnego zalania komory tłoczni).

Szafa zabezpieczająco-sterująca.

Urządzenie zabezpieczająco - sterujące z dedykowanym sterownikiem przemysłowym, steruje pracą dwóch pomp. Wbudowany algorytm przewiduje automatyczną naprzemienną pracę dwóch zespołów pompowych. Realizacja kolejnych faz procesu napływu/tłoczenia, odbywa się po osiągnięciu zadanych wartości poziomu ścieków w zbiorniku, mierzonych przez sondę hydrostatyczną. W przypadku niskiego napływu

ścieków, tłocznia uruchamiana jest z częstotliwością przeciwdziałającą zagniwaniu gromadzonych w zbiorniku ścieków i powstawaniu nieprzyjemnych odorów. Czas biegu i przerwy w pracy pomp są nastawiane i ograniczone.

Pompy działają na zmianę wg automatycznego programu przełączania. W przypadku nadmiernego wzrostu poziomu ścieków istnieje możliwość pracy dwóch pomp jednocześnie.

W przypadku awarii jednej pompy (np. wyłączenie silnika wyłącznikiem termicznym) następuje automatyczne włączenie drugiej pompy. Ponadto w szafie znajduje się zabezpieczenie zwarciorowe i przeciążeniowe dla każdej pompy oraz możliwość przełączenia na tryb ręczny. Wyposażenie szafy stanowi również grzałka z termostatem, modem GSM/GPRS z obustronną transmisją danych i powiadamianiem o awariach.

Standardowe wyposażenie szafy stanowią również:

- zabezpieczenie zwarciorowe i przeciążeniowe,
- przełącznik sieć – 0 – agregat + wtyk,
- wyłącznik różnicowo – prądowy,
- ogranicznik przepięć typu B + C,
- sygnalizator optyczno – akustyczny,
- gniazda 230V i 24V.

Wyposażenie peryferyjne tłoczni

Właz wejściowy oraz drabinka złazowa.

W zbiornikach należy zastosować włazy dostosowane do obciążenia ruchem pojazdów o klasie mim. D400 o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp i eksploatację urządzeń np. 800 x

900mm.

Właz powinien posiadać blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie prowadzenia czynności serwisowych przez obsługę. Ponadto należy zastosować sygnalizację otwarcia włazu jako zabezpieczenia tłoczni przed otwarciem przez osoby nieupoważnione. Niepożądane otwarcie włazu należy sygnalizować (sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w standardzie) wraz z wysłaniem sygnału do systemu monitoringu.

Drabinka złazowa ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, z wysuwanyim pochwytym, umożliwiającym bezpieczne zejście. W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest), zastosować połączenia wyrównawcze.

Oświetlenie komory wewnętrznej

Zbiornik zewnętrzny stanowiący podziemną komorę musi być oświetlony. Oświetlenie powinno być załączane automatycznie po otwarciu włazu lub ręcznie z szafy sterowniczej.

Wentylacja zbiornika tłoczni.

Zbiornik zewnętrzny stanowiący podziemną komorę musi być wyposażony w wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną. Wewnętrzny zbiornik retencyjny (komora zbiorcza ścieków), musi być wyposażony w wentylację mechaniczną w postaci rury wywiewnej wyprowadzonej ponad teren. Opcjonalnie wentylację wywiewną można wyposażać w filtr z węgla aktywnego.

Opcjonalnie na płycie zbiornika można zamontować wentylator dachowy, stanowiący wentylację mechaniczną zbiornika.

Pompa odwadniająca wraz z instalacją odwadniającą

W rzępi, wykonanej w dnie komory podziemnej należy zamontować pompkę odwadniającą do odpompowania wód przypadkowych. Instalację tłoczną wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1

Przepływomierz - opcja

Opcjonalnie na rurociągu tłocznym można zamontować przepływomierz elektromagnetyczny w opcji rozłącznej tzn. czujnik przepływu zamontowany jest wówczas na rurociągu tłocznym a przetwornik zamontowany jest w szafie sterowniczej.

Zalety tłoczni ścieków zapewniające niezawodność:

- łatwy dostęp do każdego elementu składowego, pomp, separatorów i armatury,

- zlokalizowanie separatorów na zewnątrz komory retencyjnej,
- Separator z uchylnymi klapami grzebieniowymi i wziernikiem.
- Dostęp do wnętrza rozdzielacza za pomocą specjalnego wjazdu.
- Przyłącze umożliwiające płukanie separatorów oraz rurociągu tłocznego bez konieczności wyłączania tłoczni z normalnego cyklu pracy.
- Kontrola ścieków oczyszczonych w zbiorniku za pomocą dużego wziernika wyposażonego dodatkowo w wycieraczkę szyby i oświetlenie.
- zarówno oba separatory jak i zbiornik ścieków wyposażone zostały w rewizję z przezroczystego szkła, umożliwiające ocenę stanu zanieczyszczenia bez uprzedniej konieczności demontażu, rozbierania tych podzespołów.
- możliwość pracy tylko jednej pompy – oddzielne odcięcie każdego z separatorów i każdej pompy dzięki zainstalowanej armaturze,
- łatwość kontroli pracy oraz wykonywania przeglądów i operacji remontowych (dzięki włazowi specjalnej konstrukcji pozwalającemu na szybkie otwarcie komory rozdzielacza)
- **Gwarantowany czas eksploatacyjnego otwarcia separatora i rozdzielacza dla czynności obsługowych - poniżej 1 minuty,**
- klasa szczelności silników pomp IP 68,

8.8. Studnia osadnikowa

Przed przepompowniami sieciowymi na kanale grawitacyjnym zastosować studnie osadnikowe. Pierwsza studzienka kanalizacyjna pomiędzy kanalizacją napływową, a zbiornikiem głównym przepompowni powinna być przeznaczona do wyłapywania napływających substancji stałych, piasku i innych elementów mogących uszkodzić pompy. Studzienka osadnikowa powinna być zagłębiona około 1,0 m poniżej wlotu ścieków.

Studzienka osadnikowa powinna posiadać:

- zagłębienie ssawne (bagienko) dla pompy zatapialnej przenośnej, zapewniającej odprowadzenie całej ilości dopływających ścieków do pompowni,
- odpowiedniej wielkości otwór montażowy dla wstawienia pompy,
- dopływ do pompowni winien być zabezpieczony trójnikiem umożliwiającym zatrzymanie substancji pływających a trójnik powinien być od góry zabezpieczony pokrywą perforowaną (również uniemożliwiający napływ frakcji pływającej w czasie przepływów maksymalnych)

8.9. Próby końcowe

Odbiór kanałów może nastąpić po przeprowadzeniu inspekcji kanalizacji kamerą TV i próby szczelności.

8.10. Ochrona fauny

W trakcie realizacji inwestycji należy zastosować odpowiednie, skuteczne rozwiązania zabezpieczające wykopy i studzienki kanalizacyjne przed dostawaniem się do nich zwierząt, w szczególności płazów, gadów i drobnych ssaków. Wskazane jest zasypywanie wykopów każdego dnia, w przypadku konieczności pozostawienia otwartego wykopu zostanie on zabezpieczony ogrodzeniem lub przykryty siatką. Długotrwałym odkryciu będą podlegały tylko wykopy w szczególnie trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Przed zasypaniem wykopów należy dokładnie sprawdzić jego dno i ściany pod kątem obecności w nich zwierząt i umożliwić ich ewakuację. Zamontowane studnie kanalizacyjne będą zamykane pokrywami uniemożliwiającymi dostanie się do ich wnętrza zwierząt.

Prace na terenach niezabudowanych, zadrzewionych należy wykonywać poza głównym okresem lęgowym zwierząt.

8.11. Ochrona flory

Roboty ziemne w strefie $\leq 2\text{m}$ od drzew i krzewów mogą być prowadzone wyłącznie w sposób najmniej szkodzący drzewom i krzewom przy użyciu przecisków lub przewiertów w rurach ochronnych.

Należy podjąć następujące działania mające na celu ochronę zieleni:

- zakaz manewrowania ciężkim sprzętem w pobliżu drzew,
- w obrębie koron i korzeni nie można składować żadnych materiałów ziemnych,
- w obrębie korzeni zaniechać zagęszczania gruntu,
- przywrócenie do stanu pierwotnego trawników, na których będą ewentualne prace,
- w celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach należy zasypywać w jak najkrótszym czasie,
- w przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podlać,
- w przypadku prowadzenia prac w okresie jesienno-zimowym, korzenie podczas wykopów należy owinać matami w celu ochrony przed niską temperaturą.

Po zakończeniu budowy wykonać prace związane z:

- rekultywacją terenu wokół trasy przebiegu sieci,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ SZACUNKOWYCH KOSZTÓW

W celu wykonania szacunkowych zestawień kosztów przyjęto założenia cen jednostkowych w oparciu o aktualne ceny na IV kwartał 2022 roku, zgodnie z tabelą nr 9. Ponadto przy wyliczaniu kosztów na kolejne lata posługiwano się wskaźnikiem inflacji. Założono, iż w 2023 roku budowy inflacja będzie wynosić 10%, w 2024 - 5%, natomiast w kolejnych latach będzie wynosić rocznie po 3,15%. Wskaźnik ten wyliczono na podstawie wskaźnika inflacji z ostatnich 20 lat.

Dodatkowo przyjęto założenie, iż koszt dokumentacji projektowej stanowi 3% całkowitych kosztów budowy.

Tabela. 9 Założenia do obliczeń szacunkowych kosztów

Założenia do obliczeń szacunkowych kosztów			
Lp	Obiekt	Jednostka	Cena jednostkowa [zł/jedn.]
1	Rurociąg grawitacyjny PVC DN200	mb	1 000,00 zł
2	Rurociąg grawitacyjny PVC DN250	mb	1 100,00 zł
3	Rurociąg grawitacyjny PVC DN315	mb	1 300,00 zł
4	Rurociąg grawitacyjny PVC DN400	mb	1 500,00 zł
5	Rurociąg tłoczny DN90	mb	200,00 zł
6	Rurociąg tłoczny DN110	mb	250,00 zł
7	Rurociąg tłoczny DN160	mb	300,00 zł
8	Rurociąg ciśnieniowy DN40-75PE	mb	200,00 zł
9	Przepompownia 5 dm ³ /s	szt.	100 000,00 zł
10	Przepompownia 7,5 -10 dm ³ /s	szt.	130 000,00 zł
11	Przepompownia 16,0-20,0 dm ³ /s	szt.	160 000,00 zł
12	Studnia rozprężna	szt.	20 000,00 zł
13	Studnia rewizyjna na rurociągu tłocznym i ciśnieniowym	szt.	25 000,00 zł
14	Przydomowa oczyszczalnia ścieków	szt.	25 000,00 zł
15	Oczyszczalnia ścieków do 150 RLM	szt.	440 000,00 zł
16	Oczyszczalnia ścieków do 300 RLM	szt.	800 000,00 zł
17	Oczyszczalnia ścieków do 1000 RLM	szt.	2 050 000,00 zł
18	Rurociąg grawitacyjny PVC DN200 na działce prywatnej	mb	1 000,00 zł
19	Rurociąg ciśnieniowy DN40-75PE na działce prywatnej	mb	200,00 zł
20	Studnia rewizyjna na rurociągu ciśnieniowym	szt.	25 000,00 zł
21	Zakup działki dla lokalnej oczyszczalni	m ²	100,00 zł
22	Przygotowanie działki i urządzenia towarzyszące dla lokalnej oczyszczalni	kpl.	500 000,00 zł
23	Przepompownia 5 dm ³ /s z kratą	szt.	130 000,00 zł

10. Podsumowanie i wnioski

Opisane i wycenione powyżej warianty rozwiązania programu sanitacji dla gminy Poświętne obrazują jakie szacunkowe środki finansowe należy zabezpieczyć w celu realizacji

programu budowy infrastruktury ściekowej na obszarze gminy Poświętne.

Założenia rozbudowy sieci kanalizacyjnej i budowy oczyszczalni ścieków spotykają się z poważnymi zagrożeniami. Koncepcja zakłada objęcie programem 100% budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej. W momencie projektowania sieci kanalizacyjnej i przyłączy wielu mieszkańców nie wyraża zgody na przystąpienie do inwestycji. W praktyce uzyskujemy w granicach 70 do 80 % planowanych przyłączy. Sytuacja taka diametralnie powiększa średni koszt uzyskania jednego przyłącza.

Zgodnie z Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych w przypadku gdy budowa sieci kanalizacyjnej nie jest uzasadniona ekonomicznie należy zastosować rozwiązania indywidualne. Generowanie wysokich kosztów sieci kanalizacyjnej najczęściej spotyka się z odmową finansowania przez instytucje typu Wojewódzki i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Pod względem finansowym przyjęcie wariantu „I” korzystniejsze jest od wariantu „II”. Istotną zaletą tego systemu jest możliwość zlokalizowania oczyszczalni ścieków poza obszarem bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej. Ponadto działka przeznaczona pod oczyszczalnię posiada dużą powierzchnię, co stanowi zaletę w przypadku znacznego rozwoju gminy i konieczności rozbudowy oczyszczalni. Ze względu na znaczną odległość, przejście przez tory kolejowe oraz występowanie w okolicy jedynie działek prywatnych, istnieje konieczność zastosowania przydomowych oczyszczalni ścieków w części miejscowości Cygów. Stanowi to minus rozwiązania ze względu na malejącą sprawność przydomowych oczyszczalni. Jednak rozwiązanie to zostanie zastosowane dla max 10 gospodarstw domowych.

Wariant „II” niniejszego programu sanitacji niesie za sobą największe nakłady inwestycyjne związane z zakupem działek oraz wykonaniem lokalnych oczyszczalni ścieków. Plusem rozwiązania jest możliwość lokalizacji głównej oczyszczalni ścieków poza obszarem bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej, jednak przy budowie lokalnych oczyszczalni, realna jest konieczność budowy w pobliżu zabudowy mieszkaniowej. Minusem tego rozwiązania jest obowiązek utrzymywania i eksploatacji kilku oczyszczalni ścieków. Tak samo jak w wariantcie „I” istnieje konieczność zastosowania przydomowych oczyszczalni ścieków w części miejscowości Cygów, obejmujących max 10 gospodarstw domowych.

Wariant „III” programu sanitacji jest najmniej efektywny ze względu na budowę ponad 500 przydomowych oczyszczalni. Warto nadmienić, iż ze względu na warunki glebowe i poziom wód podziemnych, stanowi to mniej więcej połowę gospodarstw domowych z obszarów przewidzianych do skanalizowania za pomocą przydomowych oczyszczalni ścieków. Zatem nie

będzie możliwości objęcia systemem kanalizacji całej gminy. Rozwiązanie to jest pozornie tańsze od pozostałych wariantów, jednak stanowi ono rozwiązanie tymczasowe, gdyż przydomowe oczyszczalnie po kilku-kilkunastu latach będą tracić swoją sprawność.

Dla wszystkich wariantów zbiorcza sieć kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym zasadniczo nie różni się dla miejscowości Ręczaje Polskie, Nowe Ręczaje, Nadbiel, Wola Cygowska, Cygów, Poświętne, Choiny, Nowy Cygów, Dąbrowica, Józefin, Laskowizna i Czubajowizna. Szacowany koszt jej wykonania jest porównywalny.

10.1. Proces inwestycyjny – propozycja.

Proces inwestycyjny rozwiązania gospodarki ściekowej powinien zostać rozłożony na etapy. Harmonogram wykonania robót należy dostosować do możliwości pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania i możliwości zaangażowania środków własnych w danym roku budżetowym, co uzależnione jest od wielu czynników.

Sugerowana kolejność rozpoczęcia, a w przyszłości kontynuacji zadań inwestycyjnych zmierzających do rozwiązania problemów gospodarki ściekowej na terenie gminy, powinna uwzględniać jako priorytet wykonanie głównej oczyszczalni ścieków, która w zależności od wariantu, docelowo obsłuży całą lub połowę gminy. Kolejny etap zakłada budowę sieci kanalizacji zbiorczej w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym. Następne etapy, w zależności od wariantu, stanowią rozbudowę sieci kanalizacji w systemie grawitacyjno-tłoczno-ciśnieniowym, bądź budowę lokalnych oczyszczalni ścieków i sieci kanalizacji sanitarnej dla danych miejscowości, lub budowę przydomowych oczyszczalni ścieków.

10.2. Zagrożenia dla koncepcji budowy sieci kanalizacji sanitarnej.

Koncepcja kompleksowej rozbudowy sieci kanalizacji sanitarnej posiada liczne zagrożenia dla realizacji. Zagrożenia można rozpoznać i uwzględnić je w fazie przygotowania i realizacji inwestycji.

Główne zagrożenia:

- Trudności w fazie projektowania z uzgodnieniem trasy sieci kanalizacyjnej i lokalizacji przepompowni/tłoczni ścieków.

Przeciwdziałanie: włączenie się w pomoc w uzgodnienia z mieszkańcami radnych i sołtysów, ewentualnie Wójta.

- Małe zainteresowanie mieszkańców na podłączenie się do projektowanych sieci kanalizacji sanitarnej.

Przeciwdziałanie: uświadamianie mieszkańców odnośnie ich obowiązków wynikających z ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Urealnianie stawek opłat za przyjęcie ścieku

dowożonego. Rozliczanie mieszkańców z ilości generowanych i usuwanych ścieków.

Urealnienie przed budową ilości przyłączy kanalizacyjnych.

- Wycofywanie zgody na budowę sieci kanalizacji sanitarnej w fazie budowy.

Przeciwdziałanie: Przygotowanie odpowiednich umów z właścicielami działek na wyrażenie zgody na budowę z zastrzeżeniem konsekwencji finansowych wynikających z przyszłej odmowy zgody na wejście na budowę.

10.3. WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie analizy wariantowej i finansowej możliwości rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy Poświętne można zasugerować wybór wariantu „I” jako najbardziej korzystnego pod względem finansowym, eksploatacyjnym, ekologicznym oraz stwarzającym możliwość skanalizowania największej liczby mieszkańców.

Rozpatrywane warianty „II” i „III” różnią się głównie rozwiązaniem dla miejscowości zlokalizowanych w znacznej odległości od głównej oczyszczalni ścieków. Wariant „II” zakłada lokalizację lokalnych oczyszczalni, co jest kosztowne ze względu na zakup działki, koszty budowy oczyszczalni oraz konieczność eksploatacji kolejnych obiektów. Wariant „III” zakłada natomiast wykonanie przydomowych oczyszczalni ścieków, co w początkowej fazie może okazać się korzystniejsze pod względem finansowym, jednak z czasem będzie maleć sprawność przydomowych oczyszczalni, co pod względem eksploatacyjnym może okazać się mniej korzystne. Warto zaznaczyć, iż wg wariantu „III” nie uda się skanalizować całej gminy.

Czas i kolejność realizacji poszczególnych etapów uzależniony jest jedynie od możliwości budżetowych Gminy oraz pozyskania środków zewnętrznych.

11.Zestawienie bibliograficzne.

- [1]. Statystyka liczby mieszkańców (2012r., 2017r., 2022r.),
- [2]. Dane liczby osób posiadających zbiorniki bezodpływowe oraz przydomowe oczyszczalnie (stan na II półrocze 2022r.),
- [3]. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Poświętne,
- [4]. Strategia rozwoju gminy Poświętne na lata 2016-2023,
- [5]. Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych - VI aktualizacja KPOŚK (AKPOŚK 2022);
- [6]. Program ochrony środowiska dla Województwa Mazowieckiego do 2030r.;
- [7]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556);
- [8]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo wodne (Dz.U. 2022 poz. 2625);
- [9]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 października 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2020 poz. 2028);
- [10]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 października 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 2022 poz. 2519);
- [11]. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351);
- [12]. Rozporządzenie 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);
- [13]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U. 2019 poz. 1220);
- [14]. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2017 r. w sprawie sposobu ustalenia i ewidencjonowania przebiegu granic obszarów dorzeczy, regionów wodnych oraz zlewni (Dz.U. 2017 poz. 2505);
- [15]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (Dz.U. 2018 poz. 1586);

V. ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1 Załączniki do wariantu „I”

- Zał. 1.1 – Koncepcja graficzna – wariant „I” cz.1 w skali 1:10000
- Zał. 1.2 – Koncepcja graficzna – wariant „I” cz.2 w skali 1:10000
- Zał. 1.3 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „I”
- Zał. 1.4 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „I”
- Zał. 1.5 – Projekt zagospodarowania terenu dla głównej oczyszczalni ścieków
- Zał. 1.6 – Schemat technologiczny głównej oczyszczalni ścieków
- Zał. 1.7 – Schemat technologiczny gospodarki osadowej

Zał. 2 Załączniki do wariantu „II”

- Zał. 2.1. – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz.1 w skali 1:10000
- Zał. 2.2 – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz.2 w skali 1:10000
- Zał. 2.3 – Koncepcja graficzna – wariant „II” cz. 3 w skali 1:10000
- Zał. 2.4 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „II”
- Zał. 2.5 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „II”
- Zał. 2.6 – Koncepcja PZT dla oczyszczalni 100 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych
- Zał. 2.7 – Profil linii oczyszczalni ścieków 100 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych
- Zał. 2.8 - Koncepcja PZT dla oczyszczalni 500 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych
- Zał. 2.9 - Profil linii oczyszczalni ścieków 500 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych
- Zał. 2.10 - Koncepcja PZT dla oczyszczalni 1000 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych
- Zał. 2.11 - Profil linii oczyszczalni ścieków 1000 RLM w technologii złóż biologicznych zraszanych

Zał. 3 Załączniki do wariantu „III”

- Zał. 3.1. – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz.1 w skali 1:10000
- Zał. 3.2 – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz.2 w skali 1:10000
- Zał. 3.3 – Koncepcja graficzna – wariant „III” cz. 3 w skali 1:10000
- Zał. 3.4 – Zestawienie ilościowe sieci kanalizacji sanitarnej – wariant „III”
- Zał. 3.5 – Szacunkowe zestawienie kosztów – wariant „III”