



Biuro Projektów i Realizacji
Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

- BIPROWOD -

Sp. z o.o. 52-019 Wrocław ul. Brochowska 10
www.biprowod.wroclaw.pl

CENTRALA:

Tel/fax : (71) 34 16 925
(71) 34 34 841
(71) 34 00 271

DYREKTOR:

Tel. (71) 33 62 674

DYREKTOR TECHN.:

Tel/fax : (71) 34 16 734

Nr umowy :

-

Nr proj. :

1166

KONCEPCJA

BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA AGLOMERACJI W BRZEGU DOLNYM

TEMAT:

Koncepcja budowy oczyszczalni ścieków dla aglomeracji w Brzegu Dolnym.

WYKONAWCA:

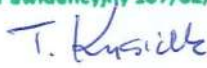
Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno Ściekowej
„BIPROWOD” Sp. z o. o. z siedzibą we Wrocławiu, ul. Brochowska 10, 52-019
Wrocław.

INWESTOR:

Gmina Brzeg Dolny, ul. Kolejowa 29, 56-120 Brzeg Dolny.

SPECJALNOŚĆ:

TECHNOLOGICZNA

	IMIĘ i NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	INŻ. TOMASZ KRYSIAK	107/02/DUW	05.2022	Inż. Tomasz Krysiak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewidencyjny 107/02/DUW 

WROCLAW, maj 2022 r.

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	3
1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	4
2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI	4
2.1 POŁOŻENIE TERENU INWESTYCJI	4
2.2 STAN PRAWNY	5
2.3 FIZJOGRAFIA TERENU	5
2.3.1 Budowa geologiczna	5
2.3.2 Warunki hydrogeologiczne.....	5
2.4 WARUNKI KLIMATYCZNE	6
2.4.1 Temperatura powietrza.....	6
2.4.2 Opady atmosferyczne.....	6
2.4.3 Wiatry.....	6
2.5 ODBIORNIK ŚCIEKÓW	6
3. DANE I ZAŁOŻENIA KONCEPCJI.....	7
3.1 BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY	7
3.1.1 Dane demograficzne	7
3.1.2 Założenia przyjęte do wyznaczenia ilości ścieków w okresie przejściowym i perspektywicznym.....	7
3.1.3 Hydrauliczne parametry pracy oczyszczalni w okresie przejściowym	7
3.1.4 Jakość ścieków przyjęta dla przejściowego okresu budowy oczyszczalni.....	7
3.1.5 Hydrauliczne parametry pracy oczyszczalni w okresie perspektywicznym	8
3.1.6 Jakości ścieków przyjęta dla perspektywicznego okresu budowy oczyszczalni.....	8
3.1.7 Wnioski dotyczące wielkości oczyszczalni i jej budowy	8
3.2 PROJEKTOWANE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE I TECHNICZNE	8
3.2.1 Założenia	8
3.2.2 Projektowane obiekty.....	11
3.2.3 Zestawienie obiektów i urządzeń	17
3.2.4 Schemat technologiczny.....	19
3.3 POMIARY I STEROWANIE	21
3.4 POZOSTAŁE ELEMENTY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ	22
4. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI	22
5. KOSZTY REALIZACJI	23
6. KOSZTY EKSPLOATACJI	25
6.1 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OKREŚLENIA KOSZTÓW EKSPLOATACJI	25
6.2 ORIENTACYJNE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI	27
7. ZAKRES RZECZOWY BUDOWY	30
7.1 KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ELEMENTÓW BUDOWY.....	30
7.2 EFEKTY PRACY OCZYSZCZALNI	30
8. UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI.....	30
8.1 WARIANT PREFEROWANY	30
8.2 MATERIAŁY DO DALSZEGO PROJEKTOWANIA, WYMAGANE POZWOLENIA I DECYZJE	31
9 ZAŁĄCZNIKI	31

1. INFORMACJE OGÓLNE

Inwestor i zlecniodawca:

Gmina Brzeg Dolny, ul. Kolejowa 29, 56-120 Brzeg Dolny.

Wykonawca:

Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno Ściekowej „BIPROWOD” Sp. z o. o. z siedzibą we Wrocławiu, ul. Brochowska 10, 52-019 Wrocław.

Temat:

Koncepcja budowy oczyszczalni ścieków dla aglomeracji w Brzegu Dolnym.

Nr umowy:

Umowa z dnia 01.12.2021r.

Stadium:

Koncepcja

1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest **Koncepcja budowy oczyszczalni ścieków dla aglomeracji w Brzegu Dolnym.**

Zakres opracowania obejmuje:

- Ustalenie jednoznacznej, przejściowej i perspektywicznej wielkości oczyszczalni określonej przepustowością hydrauliczną i obciążeniem RLM.
- Bilans ilościowy i jakościowy ścieków doprowadzanych do oczyszczalni w okresie przejściowym i perspektywicznym.
- Ustalenie kwantum niezbędnych do uzyskania pozwoleń i decyzji urzędowych.
- Wstępne rozpoznanie możliwości odprowadzenia ścieków oczyszczonych do rz. Odry.
- Wstępne rozpoznanie możliwości zasilenia w energię elektryczną, gaz i wodę wodociągową.
- Analiza i rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków, z uwzględnieniem budowy wymaganych obiektów i sieci, oraz etapowej realizacji inwestycji.
- Koncepcję rozwiązań techniczno-technologicznych z określeniem zakresu rzeczowego oraz propozycją etapowania inwestycji w zakresie:
 - Lokalizacji obiektów i urządzeń.
 - Doboru urządzeń.
 - Konfiguracji urządzeń w zakresie minimalnym, niezbędnym do prawidłowej pracy oczyszczalni, oraz zakresie pełnego wyposażenia i zautomatyzowania pracy oczyszczalni.
- Orientacyjne zestawienie kosztów realizacji inwestycji w oparciu o wyliczenia wskaźnikowe.
- Orientacyjne zestawienie kosztów eksploatacji zrealizowanej oczyszczalni w oparciu o wyliczenia wskaźnikowe.
- Wytyczne do opracowania projektów technicznych.
- Wytyczne do budowy systemu AKPiA i systemu wizualizacji.
- Tabelaryczne zestawienia rodzajów, parametrów, wymagań, urządzeń, oraz kosztów eksploatacji.
- Część graficzną opracowaną na podkładzie geodezyjnym w skali 1: 500, ze schematami graficznymi wariantowego zagospodarowania terenu oraz schematami technologicznymi.

Prace projektowe przeprowadzono w odniesieniu do rzeczywistych warunków terenowych, po przeprowadzeniu wizji lokalnej terenu inwestycji, na aktualnej mapie zasadniczej do celów opiniodawczych z dn. 14.12.2021r.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania: Umowa z dnia 01.12.2021r. zawarta pomiędzy:

Zamawiającym:

Gmina Brzeg Dolny, ul. Kolejowa 29, 56-120 Brzeg Dolny.

A Wykonawcą:

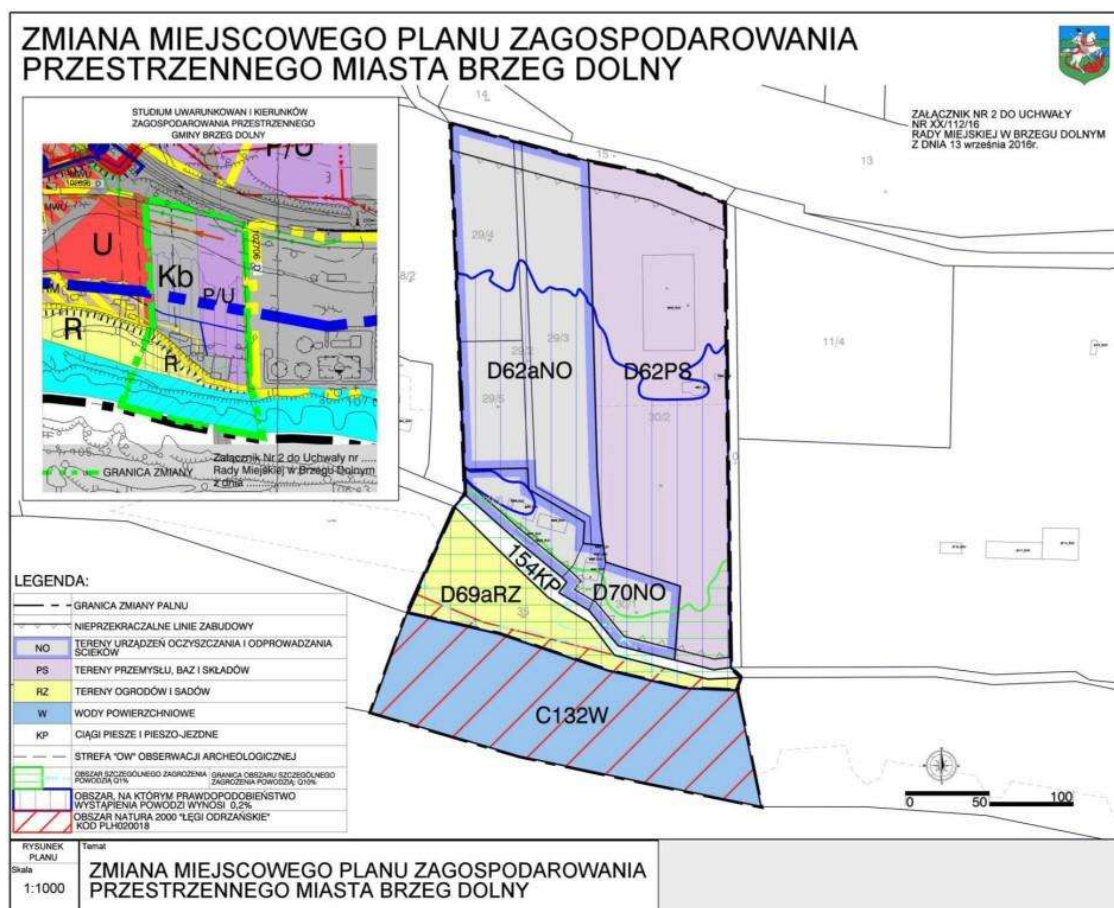
Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno Ściekowej „BIPROWOD” Sp. z o. o. z siedzibą we Wrocławiu, ul. Brochowska 10, 52-019 Wrocław.

1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

1. MPZP przyjętym uchwałą nr XX/112/16 Rady Miejskiej w Brzegu Dolnym z dn. 13.09.2016r.
2. Dane demograficzne Gminy, dane bilansowe zużycia wody i odprowadzania ścieków z obszaru aglomeracji Brzeg Dolny.
3. Wyniki analiz z badania ścieków surowych i oczyszczonych, wizje lokalne.
4. Obowiązujące przepisy prawne i normy.
5. „Urządzenia do oczyszczania ścieków, projektowanie, przykłady obliczeń” Z. Heidrich, A. Witkowski. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Warszawa 2005. Wyd. 1.
6. „Obliczanie komór osadu czynnego” wg ATV - A 131.
7. Program ochrony środowiska dla miasta i gminy Brzeg Dolny. Załącznik nr 1 do Uchwały Rady Miejskiej Nr XXII/191/2004 z dnia 22 grudnia 2004 roku w sprawie uchwalenia „Programu Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Brzeg Dolny”
8. Uzgodnienia ujęte w pismach i notatkach służbowych.
9. Mapy sytuacyjno - wysokościowe w skali 1:500.

2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

2.1 POŁOŻENIE TERENU INWESTYCJI



Planowana lokalizacja oczyszczalni ścieków znajduje się na obszarze D62aNO w MPZP przyjętym uchwałą nr XX/112/16 Rady Miejskiej w Brzegu Dolnym z dn. 13.09.2016r.

Obszar ten ustanowiony został na działkach 29/2, 29/3, 29/4 i 29/5 AM40 Brzeg Dolny.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych przebiegać będzie przez teren działek nr 32, 28/2, 34 i 36 AM40. Teren oczyszczalni, w granicach działek, stanowi powierzchnię ok. 1,6787 ha.

2.2 STAN PRAWNY

Planowana oczyszczalnia ścieków znajduje się na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego na obszarze D62aNO. Działki znajdujące się na terenie D62aNO są własnością gminy Brzeg Dolny.

2.3 FIZJOGRAFIA TERENU

Teren planowanej inwestycji położony jest na prawym brzegu rzeki Odry, w południowej części miasta Brzeg Dolny.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizyczno-geograficzne, obszar inwestycji należy do makroregionu Nizina Śląska, mezoregion – Pradolina Wrocławska położona równoleżnikowo wzdłuż rzeki Odry w południowej części gminy.

Teren oczyszczalni nachylony jest w kierunku południowym do rz. Odry, od rzędnej 111,00 do 108,00m n.p.m.

Planowany wylot ścieków do rz. Odry znajdować się będzie na rzędnej ok. 101,00m n.p.m.

Teren inwestycji ma charakter łąkowy, porośnięty częściowo samosiejkami drzew pospolitych, nieeksploatowany rolniczo.

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonane zostało opracowanie pod nazwą: „OPINIA GEOTECHNICZNA wraz z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża działki nr 29/2 w miejscowości Brzeg Dolny, pow. wołowski przeznaczonej pod budowę oczyszczalni ścieków” - dokumentacja w załączeniu.

2.3.1 Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została rozpoznana 3 otworami geotechnicznymi do głębokości 6,0m p.p.t. Grunty rodzime-mineralne przykryte są od góry 0,2 m warstwą gleby.

Poniżej, mineralne podłoże gruntowe budują czwartorzędowe (holoceńskie) osady akumulacji aluwialnej.

Są piaski i mułki rzeczne deponowane na terasach zalewowych rzeki Odry. Dominują osady piaszczyste

Wykształcone w formie piasków drobnych i rzadziej piasków średnich i pospółek. Mady zbudowane są z piasków gliniastych, glin i glin piaszczystych. Poniżej (wyłącznie w otworze O-1) zalegają trzeciorzędowe (neogen) osady jeziorno-lagunowe (iły piaszczyste / gliny) zaliczane do Serii Poznańskiej. Do głębokości rozpoznania osadów neogeńskich (O-1) i czwartorzędowych (O-2, O-3) nie przewiercono.

2.3.2 Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach O-2 i O-3 na głębokości ok. 3,3m p.p.t. co odpowiada rzędnej terenu 105,0 – 105,2m n.p.m. Poziom wody gruntowej uznaje się za średni, możliwe są wahania w amplitudzie +/- 0,5m. W stanach powodziowych rzeki Odry amplituda może być większa.

2.4 WARUNKI KLIMATYCZNE

2.4.1 Temperatura powietrza

Według regionalizacji klimatycznej Polski W. Okołoścowa obszar gminy jest położony w Śląsko – Wielkopolskim regionie klimatycznym w strefie wpływu Przedgórze Sudeckiego oraz średnich modyfikujących wpływów oceanicznych, kształtujących miejscowe cechy klimatu na tym obszarze. Klimat kształtują, więc te same masy powietrza jak na całym Dolnym Śląsku, średnia roczna temperatura wynosi ok. 7 °C - 8.5 °C. Długość okresu zimowego wynosi od 14 do 20 tygodni a letniego od 6 do 10 tygodni. Najdłuższy w kraju okres wegetacyjny oscylujący w granicach 220 dni (z temperaturą większą od 5°C) oraz niemal równa średniej krajowej roczna suma opadów wynosząca 600 mm sprzyjają rozwojowi rolnictwa w tych okolicach.

Średnie temperatury lipca to 17,5 °C a stycznia 1,2-1,8 °C, dużą zmienność mogą wykazywać temperatury w okresie zimy mniejszą zaś w okresie lata. Długość zalegania pokrywy śnieżnej 50-55 dni, czas trwania zimy to przeciętnie 69 dni, czas trwania lata 88 dni. Dość gwałtowny wzrost temperatury w przeciągu wiosny zdecydowanie poprawia komfort bioklimatyczny. Jednakże występujące często zjawisko fenu wywołuje spore skoki ciśnienia oraz niemałą porywistość wiatru.

2.4.2 Opady atmosferyczne

Klimat okolic Brzegu Dolnego można zaliczyć do mieszanego przedgórskiego.

Średnia roczna suma opadów w regionie w okresach wieloletnich charakteryzuje się znaczną zmiennością i waha się w granicach od 399 mm do prawie 762 mm, przy czym średnia normalna z wielolecia zawiera się pomiędzy 560 a 580 mm. Stosunkowo niska suma opadów rozkłada się nierównomiernie w ciągu roku. Największe opady występują w cieplej porze roku /IV-IX/ i wynoszą ok. 410 mm, co stanowi ponad 70 % sumy rocznej. Opady atmosferyczne występują przeciętnie w ciągu 115 dni w roku.

Sumy opadów atmosferycznych [mm] z wielolecia dla gminy Brzeg Dolny

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Opad	32	30	31	43	58	71	90	70	48	50	40	43	606

Z porównania wynika, że roczna suma opadów jest stosunkowo wysoka i zbliżona do średniej występującej na obszarach sąsiednich stacji pomiarowych. Podwyższone nieco opady mają związek z wpływem Wału Trzebnickiego i występowaniem w związku z tym nieco obfitszych opadów.

2.4.3 Wiatry

Dominującym kierunkiem dla Brzegu Dolnego i okolic jest sektor zachodni (SWW, W, SSW), na który przypada ok. 36 % ogólnej sumy wiatrów. Na wiatry z kierunków zachodnich przypada od 17% do 20%. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi od 3 do 3,5 m/s. Bezwietrznych jest średnio 10 do 15% dni w roku.

2.5 ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW

Teren oczyszczalni położony jest w oddaleniu od odbiornika ścieków oczyszczonych ok. 150 m, a ścieki doprowadzone są do wylotu kanałem grawitacyjnym DN300.

Odbiornikiem ścieków będzie – rzeka Odra (wylot ścieków oczyszczonych w km 283+863).

Charakterystyczny przepływ w rz. Odra kształtuje się następująco:

$$SNQ - 66,9 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 5\,780\,160 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepustowość nominalna planowanej oczyszczalni w okresie docelowym wyniesie 3600 m³/d, co stanowić będzie ok. 0,062% SNQ odbiornika.

3. DANE I ZAŁOŻENIA KONCEPCJI

3.1 BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY

3.1.1 Dane demograficzne

Zgodnie z Raportem o Stanie Gminy Brzeg Dolny za lata 2018÷2020, liczba mieszkańców gminy wynosiła 15 654÷15 537 osób i na przestrzeni tych lat była mniej więcej stała.

Według danych GUS w roku 2021 liczba mieszkańców gminy wynosi 16 093 a więc nieznacznie wzrosła, przy czym z kanalizacji korzysta ok. 90% mieszkańców gminy – a więc ok. 14 500 osób.

3.1.2 Założenia przyjęte do wyznaczenia ilości ścieków w okresie przejściowym i perspektywicznym

Na podstawie danych uzyskanych od służb Gminy, dotyczących sprzedaży wody i odprowadzenia ścieków z terenu aglomeracji Brzeg Dolny, określona została niezbędna przepustowość planowanej oczyszczalni ścieków.

Przyjęte zostały dwa okresy budowy oczyszczalni:

- Okres przejściowy, zapewniający niezbędną przepustowość oczyszczalni w okresie obecnym i w dającej się przewidzieć przyszłości (związanej z trendem demograficznym Gminy i planowanymi inwestycjami).
- Okres perspektywiczny, przewidujący pełne skanalizowanie Gminy i wzrost standardu wyposażenia sanitarnego.

W okresie przejściowym przyjęto budowę dwóch, jednakowych ciągów technologicznych a w okresie perspektywicznym dobudowę ciągu trzeciego.

3.1.3 Hydrauliczne parametry pracy oczyszczalni w okresie przejściowym

W okresie przejściowym oczyszczalnia zwymiarowana została na ok. 15 720 RLM (wartość zależna od ładunku BZT₅ w ściekach dopływających).

Przyjęto, na podstawie obliczeń bilansowych, następujące parametry:

$$Q_{sr}d = 2\,400\text{ m}^3/d$$

$$Q_{max}d = 4\,320\text{ m}^3/d$$

$$Q_{max}h = 163,2\text{ m}^3/h$$

$$Q_{max\,max}h = 294\text{ m}^3/h \text{ (} Q_h \text{ maksymalne w maksymalnej dobie)}$$

Na podstawie bilansu wody dostarczonej odbiorcom a dopływem ścieków do PCC Rokita (obecny odbiorca ścieków) określona została ilość wód opadowych i roztopowych w ilości średniej ok. 675 m³/d (od 360 do 1030 m³/d).

W chwili obecnej dopływ zmieszanych ścieków komunalnych i opadowych do PCC Rokita waha się do ok. 2 060 do 2 640 m³/d – średnio 2 450 m³/d, same ścieki komunalne to ilość ok. 1 800 m³/d.

3.1.4 Jakość ścieków przyjęta dla przejściowego okresu budowy oczyszczalni

Planowana oczyszczalnia, na podstawie badań składu ścieków dopływających obecnie do PCC Rokita, w okresie przejściowym zwymiarowana została na następujący uśredniony skład ścieków:

Wskaźnik	Ścieki surowe		Ścieki oczyszczone		
	Jednostka	Stężenie S	Jednostka	Stężenie S	% usuwania
BZT ₅	mg O ₂ /dm ³	393	g O ₂ /m ³	15	95
ChZT	mg O ₂ /dm ³	985	g O ₂ /m ³	125	89
Zawiesina og.	mg /dm ³	282	g /m ³	35	90
N og.	mg N/dm ³	64	g N/m ³	15	83
P og.	mg P/dm ³	8,4	g P/m ³	2	84

Powyższe wartości spełniają wymogi 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, dla oczyszczalni ścieków dla wielkości RLM 15 000 – 99 999.

3.1.5 Hydrauliczne parametry pracy oczyszczalni w okresie perspektywicznym

W okresie perspektywicznym oczyszczalnia zwymiarowana została na ok. 23 580 RLM (wartość zależna od ładunku BZT₅ w ściekach dopływających).

Przyjęto, na podstawie obliczeń bilansowych, następujące parametry:

$$Q_{sr}d = 3\,600\,m^3/d$$

$$Q_{max}d = 6\,480\,m^3/d$$

$$Q_{max}h = 244,8\,m^3/h$$

$$Q_{max\,max}h = 440\,m^3/h \text{ (} Qh \text{ maksymalne w maksymalnej dobie)}$$

Okres perspektywiczny zakłada rozbudowę oczyszczalni do przepustowości większej o 50% od okresu przejściowego. Przyjęto że ilość ścieków deszczowych i roztopowych nie zwiększy się w związku z planowanymi pracami modernizacyjnymi sieci kanalizacyjnej (rozdzielenie sieci ogólnospławnej) i ilość wód opadowych i roztopowych nie przekroczy 675 m³/d.

3.1.6 Jakości ścieków przyjęta dla perspektywicznego okresu budowy oczyszczalni

Jakość ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w okresie perspektywicznym i ścieków oczyszczonych przyjęto jak dla okresu przejściowego.

3.1.7 Wnioski dotyczące wielkości oczyszczalni i jej budowy

1. Dla realizacji spełniającej wymagania oczyszczalni ścieków, niezbędne jest wyposażenie obiektów i urządzeń oczyszczalni w spójny system automatyzacji procesów technologicznych i sterowania. System ten powinien być rozbudowany i musi powiązać ze sobą urządzenia kontroli i pomiarów z urządzeniami regulacyjnymi i sterującymi.
2. Należy podjąć działania mające na celu zredukowanie okresowego, zwiększonego dopływu ścieków do oczyszczalni z uwagi na niepożądany udział wód deszczowych i roztopowych, lub złagodzenie ich wpływu na istniejące parametry hydrauliczne oczyszczalni (zaburzenie właściwej pracy osadników wtórnych). Cel ten można osiągnąć poprzez modernizację sieci kanalizacyjnej poprzez eliminację podłączeń sieci deszczowej (w tym dzięki podłączenia) oraz uszczelnienie pokryw studzienek kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych w niekorzystnych miejscach (zagłębieniach terenu) oraz budowę na terenie oczyszczalni, zbiornika retencyjnego wód deszczowych i roztopowych.

Zbiornik będzie retencjonował część ścieków w okresie zwiększonego dopływu, w czasie dopływów niskich (nocnych) ścieki retencjonowane zostaną wprowadzone do ciągu technologicznego.

3.2 PROJEKTOWANE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE I TECHNICZNE

3.2.1 Założenia

W celu spełnienia całości założeń koncepcyjnych, wynikających z bilansów i obliczeń technologicznych oraz uwarunkowań występujących na terenie planowanej oczyszczalni ścieków, wymagana jest realizacja (logicznie i technologicznie powiązanych, stanowiących wzajemnie zależne części) następujących elementów budowy oczyszczalni ścieków:

- Wycinka zieleni występującej na terenie przeznaczonym pod budowę obiektów oczyszczalni, dróg, placów i chodników.

- Podniesienie terenu południowej części działek oczyszczalni z rzędnej 108,00 m n.p.m. do rzędnej 109,00 m n.p.m., z uwagi na prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi raz na 500 lat (0,02%) na rzędnej 108,72 m n.p.m.
- Doprowadzenie ścieków komunalnych, energii elektrycznej, wody wodociągowej i ppoż., doprowadzenie gazu.
- Budowa drogi dojazdowej ziemnej, do okolicznych posesji prywatnych.
- Budowa obiektów oczyszczalni ścieków:
 - Komora dopływowa Kd,
 - Budynek socjalny Bs z dyżurką, sterownią Ds i kotłownią gazową Kt,
 - Krata rzadka Kr,
 - Pompownia ścieków Ps,
 - Hala sitopiaskownika Sp ze stacją odwadniania osadu So, stacją higienizacji i granulacji osadu Sh i stacją dmuchaw Sd oraz opcjonalnie pompa ciepła Pc,
 - Silos wapna Sw,
 - Magazyn osadu Mo,
 - Bloki biologiczne Bb,
 - Osadniki wtórne Ow,
 - Pompownie osadów Po,
 - Hydrofor wody technologicznej Hr,
 - Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Kp,
 - Wylot ścieków oczyszczonych Ws,
 - Stacja magazynowania i dawkowania koagulantów PIX i PAX,
 - Komory tlenowej stabilizacji osadu Ktso,
 - Zaplecze techniczno-magazynowe Ztm,
 - Zbiornik retencyjny wód opadowych Zr,
 - Stacja transformatorowa Tr,
 - Agregat prądotwórczy (awaryjny) Za,
 - Zlewnia nieczystości płynnych Zn
 - Sieci technologiczne i międzyobiektywne.
- Budowa dróg, chodników i placów, nasadzenia zieleni – kompensacja przyrodnicza.
- Ogrodzenie terenu i bramy wjazdowe.

Podsumowanie

- Komora przelewowa, pompownia wód deszczowych i zbiornik retencyjny są elementami pozwalającym kontrolować dopływ ścieków do oczyszczalni w czasie zwiększonych dopływów związanych z opadami lub roztopami. Pozwala na zmniejszenie nierównomierności dobowej i godzinowej dopływu, i w konsekwencji umożliwia poprawną pracę osadników wtórnych (czasy przetrzymania).
- Technologia oparta na komorach osadu czynnego układu A²O jest technologią spełniającą założenia koncepcji, mało wrażliwą na nierównomierność ilości dopływających ścieków i wahania ich składu. Sterowanie procesami technologicznymi, pod warunkiem zastosowania aparatury kontrolno-pomiarowej i armatury sterującej, jest niewymagające i łatwe w realizacji.
- Wyposażenie ciągu osadowego w komory tlenowej stabilizacji osadu pozwoli znacznie zmniejszyć objętość osadu wymagającego odwadniania i poprawi jego własności, istotne w procesie odwadniania – pozwoli to na prawidłową eksploatację projektowanej wirówki dekantacyjnej
- W czasie dopływów minimalnych ($1/2 Q_{nom}$) jeden osadnik wtórny powinien być wyłączany z eksploatacji.

Projektowane, orientacyjne parametry technologiczne oczyszczalni

I.p.	Parametr	Jednostka	Ciąg 1	Ciąg 2	Ciąg 3
	PARAMETRY OGÓLNE				
1	Przepustowość średnia dobowa (Q_{nom})	m^3/d	1200	1200	1200
2	Przepustowość maksymalna dobowa (Q_{dmax})	m^3/d	2160	2160	2160
3	Przepustowość maksymalna godzinowa (Q_{hmax})	m^3/h	81,6	81,6	81,6
4	Dopływ deszczowy do retencjonowania	m^3/h	675		
5	RLM	mieszk.	7860	7860	7860
	ZBIORNIK RETENCYJNY WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH Zr				
6	Powierzchnia zbiornika	m^2	201	201	
7	Objętość czynna zbiornika	m^3	900		
	KOMORY OSADU CZYNNEGO Bb Z KOMORAMI DEFOSFATACJI Kd				
10	Objętość czynna komór defosfatacji	m^3	144	144	144
11	Objętość czynna stref denitryfikacji	m^3	400	400	400
12	Objętość czynna stref nitryfikacji	m^3	811	811	811
14	Ilość azotu wbudowana w biomasę	gN/m^3	12,05	12,05	12,05
15	Ilość azotu do denitryfikacji	gN/m^3	23,73	23,73	23,73
16	Ilość fosforu do ewentualnego strącenia	gP/m^3	-	-	-
17	Ilość osadu nadmiernego	$kgSM/d$	446,5	446,5	446,5
18	Wiek osadu	d	12,2	12,2	12,2
19	Obciążenie osadu	$gBZT_5/gSM/d$	0,091	0,091	0,091
20	Stężenie biomasy osadu czynnego	gSM/m^3	4500	4500	4500
21	Stopień recyrkulacji wewnętrznej	%	265	265	265
22	Stopień recyrkulacji zewnętrznej	%	100	100	100
23	Godzinowe zapotrzebowanie tlenu	kgO_2/h	38,6	38,6	38,6
24	Zapotrzebowanie powietrza	m^3/min	19,5	19,5	19,5
	OSADNIKI WTÓRNE Ow				
25	Powierzchnia osadników	m^2	201	201	201
26	Objętość czynna osadników	m^3	362	362	362
27	Czas przetrzymania	h	3,1	3,1	3,1
28	Obciążenie hydrauliczne z dopływem deszczowym	$dm^3/m^2/h$	156,75	156,75	156,75
30	Indeks osadu	dm^3/kg	100	100	100
31	Obciążenie ilością osadu	$dm^3/m^2/h$	150	150	150
	KOMORY TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU Ktso				
32	Objętość czynna KTSO	m^3	353	353	353
33	Objętość doprowadzanego osadu	m^3/d	20,5	20,5	20,5
34	Ilość osadu ustabilizowanego	m^3/d	11,0	11,0	11,0
35	Ilość wody nadosadowej	m^3/d	9,5	9,5	9,5
36	Dobowe zapotrzebowanie tlenu	kgO_2/d	100	100	100
37	Zapotrzebowanie powietrza	m^3/min	5,9	5,9	5,9
	STACJA ODWADNIANIA OSADU So				
41	Ilość osadu na wirówkę (nadmiernego zagęszczonego i ustabilizowanego tlenowo)	m^3/d	22		11
42	Ilość osadu odwodnionego	m^3/d	4		2
	STACJA DMUCHAW Sd				
43	Wydajność dmuchaw	m^3/min	30	30	30
44	Ciśnienie Δp	kPa	54		54

3.2.2 Projektowane obiekty

3.2.2.1 Komora dopływowa Kd

Komora prostokątna, żelbetowa, o wymiarach wewnętrznych ok. 2,0x1,5m, nabudowana na istniejącym kolektorze ściekowym DN300mm doprowadzający obecnie ścieki do PCC Rokita, po wybudowaniu oczyszczalni dopływ do PCC Rokita zostanie odcięty. Komora spełniać będzie również funkcję komory rozprężnej dla rurociągów tłocznych ścieków. Komora z przykryciem płytą żelbetową z włazem żeliwnym okrągłym.

3.2.2.2 Budynek socjalny Bs z dyżurką, sterownią Ds i kotłownią gazową Kt

Budynek parterowy z dachem dwuspadowym, murowany, ocieplony, o wymiarach zewnętrznych ok. 25,0x12,0m. w budynku wyodrębnione będą następujące funkcje:

- Pomieszczenia socjalne – szatnia „brudna” i „czysta”, pokój śniadań, sanitariaty i prysznic, pralnia i suszarnia, magazyn podręczny, pokój kierownictwa.
- Dyżurka i sterownia
- Pomieszczenia laboratoryjne
- Kotłownia gazowa lub alternatywnie węzeł instalacji fotowoltaicznej

3.2.2.3 Krata rzadka Kr

Budynek konstrukcji stalowej szkieletowej, ocieplony płytami warstwowymi, z dachem jednospadowym, o wymiarach zewnętrznych ok. 6,8x5,9m, wyposażony w:

Wersja pełnego wyposażenia

- Kraty schodkowe rzadkie o prześwicie 10mm - 2 szt.
- Prasa płuczka skratki - 2 szt.
- Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z filtrami węglowymi.
- Automatyczna stacja poboru prób – 1 szt.

Wersja minimalnego wyposażenia

- Kraty schodkowe rzadkie o prześwicie 10mm - 1 szt.
- Krata ręczna o prześwicie 10mm – 1 szt.
- Przenośnik śrubowy skratek - 1 szt.
- Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z filtrami węglowymi.

3.2.2.4 Pompownia ścieków Ps

Zbiornik prostokątny, dwukomorowy, żelbetowy, podziemny, o wymiarach wewnętrznych 4,0x5,4m, przykryty płytą żelbetową z włazami prostokątnymi, wyposażony w:

Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Komora czerpna: pompy zatapialne do ścieków na prowadnicach o wydajności $Q=35\text{dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia do ok. $H=8\text{m s.w.}$ - 2 szt.
- Komora czerpna: pompy zatapialne do wód opadowych na prowadnicach o wydajności $Q=14\text{dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia do ok. $H=8\text{m s.w.}$ - 2 szt.
- Komora armatury: zawory zwrotne, zasuwy regulacyjne – 4 szt.
- Komora armatury: przepływomierze elektromagnetyczne – 2 szt.
- Wentylacja grawitacyjna z filtrami węglowymi.

Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Komora czerpna: pompy zatapialne do ścieków na prowadnicach o wydajności $Q=35\text{dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia do ok. $H=8\text{m s.w.}$ - 3 szt.
- Komora czerpna: pompy zatapialne do wód opadowych na prowadnicach o wydajności $Q=14\text{dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia do ok. $H=8\text{m s.w.}$ - 2 szt.
- Komora armatury: zawory zwrotne, zasuwy regulacyjne – 4 szt.

- Komora armatury: przepływomierze elektromagnetyczne – 2 szt.
- Wentylacja grawitacyjna.

3.2.2.5 Hala sitopiaskownika Sp ze stacją odwadniania osadu So, stacją higienizacji i granulacji osadu Sh i stacją dmuchaw Sd oraz opcjonalnie pompa ciepła Pc, Silos wapna Sw

Budynek parterowy z dachem dwuspadowym, murowany, ocieplony, o wymiarach zewnętrznych ok. 23,0x15,0m. w budynku wyodrębnione będą następujące funkcje:

- Hala sitopiaskownika - okres przejściowy i perspektywiczny
 - Sitopiaskownik o prześwicie 3mm, o przepustowości $Q=450\text{m}^3/\text{h}$ – 1 szt.
 - Separator i płuczka piasku – 1 szt.
 - Prasopłuczka skratek – 1 szt.
 - Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z filtrami węglowymi.
 - Komory rozdziału ścieków z przelewami regulowanymi ręcznie.
- Stacja odwadniania osadu - okres przejściowy i perspektywiczny
 - Pompa ślimakowa nadawy osadu o wydajności $Q=0,8\div 1,0\text{dm}^3/\text{s}$ – 1 szt.
 - Wirówka dekantacyjna o przepustowości $Q=3,0\div 4,0\text{m}^3/\text{h}$ – 2 szt. (w wersji minimalnego wyposażenia 1 szt.)
 - Stacja magazynowania i dozowania polielektrolitu – 1 szt
 - Przenośnik ślimakowy osadu.
 - Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z filtrami węglowymi.
- Stacja higienizacji i granulacji osadu - okres przejściowy i perspektywiczny
 - Silos wapna o pojemności $V=35\text{m}^3$ z przenośnikiem ślimakowym – 1 szt.
 - Mikrodozownik z przenośnikiem ślimakowym – 1 szt.
 - Granulator o przepustowości $Q=2\text{m}^3/\text{h}$ – 1 szt.
 - Skrubler frakcji odparowywanej – 1 szt.
 - Przenośnik taśmowy kryty – 1 szt.
 - Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z filtrami węglowymi.
- Stacja dmuchaw - okres przejściowy
 - Dmuchawy o wydajności $Q=30\text{m}^3/\text{min}$ – 2 szt.
 - Przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym – 3 szt.
- Stacja dmuchaw - okres perspektywiczny
 - Dmuchawy o wydajności $Q=30\text{m}^3/\text{min}$ – 3 szt.
 - Przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym – 5 szt.
- Pompa ciepła woda/woda (opcjonalnie), wersja pełnego wyposażenia - okres przejściowy i perspektywiczny
 - Pompa ciepła o mocy $P=20\text{kW}$ – 1 szt.

3.2.2.6 Magazyn osadu Mo

Magazyn osadu (granulatu) to obiekt prostokątny, w postaci wiaty o żelbetowych ścianach, o wymiarach wewnętrznych $A\times B\times H=22,0\times 11,0\times 3,0\div 4,0\text{m}$ z przykryciem z blachy trapezowej.

Magazyn posadowiony jest na poziomie terenu, z wjazdem szerokości 4,0m i wysokości 3,5m.

Wiaty wyposażona będzie w oświetlenie wewnętrzne. Powierzchnia magazynowa wynosi 250m^2 .

Wyposażeniem magazynu osadu granulowanego będzie spalinowa mini ładowarka kołowa z ramieniem radialnym z łyżką, z przeciwwagą, udźwig 816 kg.

3.2.2.7 Bloki biologiczne Bb

W okresie przejściowym przewiduje się budowę i wyposażenie dwóch, niezależnych bloków biologicznych a w okresie perspektywicznym budowę trzeciego bloku biologicznego.

Blok biologiczny stanowi zbiornik prostokątny, trzykomorowy (komora defosfatacji – komora denitryfikacji – komora nitryfikacji), żelbetowy, częściowo podziemny częściowo oskarpowany, o wymiarach zewnętrznych ok. 38,6x10,4m i głębokości technologicznej 4,5m, przykryty samonośnymi elementami korytkowo prostokątnymi z laminatu poliestrowo szklanego.

Blok biologiczny (reaktor) wyposażony będzie w:

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Komora defosfatacji o wymiarach $A \times B = 9,5 \times 3,6\text{m}$, $V_u = 143\text{m}^3$: mieszadło zatapialne do ścieków na prowadnicach, średnioobrotowe 1,5kW - 1 szt.
- Komora denitryfikacji o wymiarach $A \times B = 9,5 \times 11,0\text{m}$, $V_u = 413\text{m}^3$: mieszadło zatapialne do ścieków na prowadnicach, średnioobrotowe 2,5kW - 2 szt.
- Komora nitryfikacji o wymiarach $A \times B = 9,5 \times 21,0\text{m}$, $V_u = 820\text{m}^3$: pompa recyrkulacyjna, zatapialna, do ścieków, na prowadnicach, o wydajności $Q = 20\text{ dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia $H = 1,5\text{m}$, 1,5kW - 2 szt.
- Trzystrefowy system napowietrzania drobnopęcherzykowego oparty na dyskach napowietrzających, o maksymalnej wydajności $Q = 950\text{ Nm}^3/\text{h}$ – 1 kpl.
- Przykrycie hermetyzujące z samonośnych elementów korytkowo prostokątnych z laminatu poliestrowo szklanego – 1 kpl.
- Biofiltr przepływowy o przepustowości $Q = 100\text{m}^3/\text{h}$, montaż w gniazdach w przykryciu hermetyzującym – 9 szt.
- Aparatura kontrolna i pomiarowa: sondy REDOX, sondy O_2 , sondy N-NH_4 , sondy pH, sondy temperatury.

3.2.2.8 Osadniki wtórne Ow

W okresie przejściowym przewiduje się budowę i wyposażenie dwóch, niezależnych osadników wtórnych a w okresie perspektywicznym budowę trzeciego osadnika wtórnego.

Osadnik stanowi żelbetowy, monolityczny, otwarty, okrągły zbiornik częściowo podziemny, o średnicy wewnętrznej 16,0m, głębokości ściany zewnętrznej 3,3m, z dnem w spadku do leja centralnego średnicy 3,0/0,6m i głębokości 2,0m.

Pojemność technologiczna każdego osadnika ok. $V_u = 570\text{m}^3$.

Każdy osadnik wyposażony będzie w:

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Zgarniacz radialny denny wielopłatowy z listwą zgarniającą części pływające i lejem odpływowym, z kolumną centralną z węzłem obrotowym, dyfuzorem i deflektorem strug – 1 kpl.
- Koryto odpływowe z regulowanymi przelewami pilastymi i deflektorem – 1 kpl.

3.2.2.9 Pompownie osadów Po

W okresie przejściowym przewiduje się budowę i wyposażenie jednej, wspólnej dla dwóch osadników wtórnych pompowni a w okresie perspektywicznym budowę drugiej dla trzeciego osadnika wtórnego.

Pompownię stanowi żelbetowa, monolityczna, wielokątna komora podziemna o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B = 6,0 \times 4,0\text{m}$ z przykryciem płytą żelbetową i włączami z blachy stalowej, wentylacją, drabinkami żłazowymi.

W komorze pompowni wyodrębnione są wewnętrzną ścianą żelbetową, dwie komory: komora czerpna i komora armatury.

Komora czerpna wyniesiona jest ponad teren do poziomu osadników wtórnych, głębokość H wynosi ok. 4,0m.

Komora armatury wyniesiona jest ponad teren na ok. 0,15 m, głębokość H wynosi 2,5m.

Pompownia osadów wyposażona jest w:

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Pompa recyrkulacji osadów – pompa zatapialna z kolanem sprzęgającym i prowadnicami rurowymi, do ścieków i osadów, o wydajności ok. $Q=30\div 40\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia ok. $H=3\div 2\text{m s.w.}$ – 2 szt.
- Pompa osadu nadmiernego – pompa zatapialna z kolanem sprzęgającym i prowadnicami rurowymi, do ścieków i osadów o wydajności ok. $Q=10\div 15\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia ok. $H=3\div 2\text{m s.w.}$ – 2 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150mm, kołnierzowy – 2 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100mm, kołnierzowy – 1 szt.
- Zasuwy nożowe, międzykołnierzowe, DN 200mm, z napędem elektrycznym, zasuwy nożowe DN 200mm, z napędem ręcznym, zasuwy nożowe DN 100mm, z napędem ręcznym, zawory zwrotne, kulowe, kołnierzowe, DN 200mm.
- Sondę gęstości osadu.
- Żurawik zdejmowany, obsługujący pompy zatapialne, o udźwigu do 200kg.
- Włazy, drabinki żłazowe, wentylację.

3.2.2.10 Hydrofor wody technologicznej Hr

Dla okresu przejściowego i okresu perspektywicznego przewiduje się instalację hydroforowej kontenerowej stacji wody technologicznej (ścieki oczyszczone).

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Zestaw hydroforowy o wydajności ok. $Q=10\div 15\text{dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia ok. $H=10\div 15\text{m s.w.}$ – 1 szt.

3.2.2.11 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Kp

Dla okresu przejściowego i okresu perspektywicznego przewiduje się budowę komory pomiarowej, projektuje się żelbetowy, monolityczny, prostokątny, otwarty zbiornik podziemny, o wymiarach wewnętrznych $A\times B\times H=2.80\times 1.00\times 1,70\text{m}$ z przykryciem z blachy stalowej i włazem, komora wyposażona w:

- Prefabrykowane koryto pomiarowe (zwięzka Venturiego) ze stali nierdzewnej $L=1800\text{ mm}$, $B/b=400/200\text{ mm}$, $H=700\text{ mm}$ – 1 szt.
- Radarowa sonda pomiaru poziomu – 1 szt.
- Sonda pomiaru temperatury – 1 szt.

3.2.2.12 Wylot ścieków oczyszczonych Ws

Dla okresu przejściowego i okresu perspektywicznego przewiduje się budowę wylotu ścieków oczyszczonych do rz. Odry, w postaci żelbetowej komory otwartej, posadowionej na brzegu odbiornika na poziomie SW wody.

3.2.2.13 Stacja magazynowania i dawkowania koagulantów PIX i PAX

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

Dwa zintegrowane żelbetowe, monolityczne, prostokątne, otwarte zbiorniki podziemne (wanny przechwytujące), każda o wymiarach wewnętrznych $A\times B\times H=3.4\times 2.2\times 0,85\text{m}$ z zadaszeniem wiatą z blachy trapezowej.

Każda wanna wyposażona będzie w:

- Zbiornik z laminatu poliestrowego, okrągły, poziomy na dwóch podporach, pojemność $V=5\text{m}^3$, średnica $D_w=1600\text{mm}$, długość wewnętrzna $L_w=2760\text{mm}$, z zaworem

napętniającym, oddechowym i spustowym oraz króćcem montażu ultradźwiękowej sondy poziomu i włazem rewizyjnym DN600mm – 2 szt.

- Ultradźwiękowa sonda poziomu w zbiorniku – 2 szt.
- Pompa dozująca koagulant – 2 szt.
- Automatyczna stacja poboru prób – 1 szt.

– Wersja minimalnego wyposażenia

Nie przewiduje się budowy stacji.

3.2.2.14 Komory tlenowej stabilizacji osadu Ktso

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy

Zintegrowany żelbetowy, monolityczny, kwadratowy zbiornik częściowo podziemne częściowo obwałowany, o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B \times H = 9,0 \times 9,0 \times 5,2 \text{ m}$ z przykryciem hermetycznym z laminatu poliestrowo-szklanego opartym na ścianach zewnętrznych i żelbetowym pomoście.

Pojemność technologiczna komory ok. $V_u = 353 \text{ m}^3$ – 2 szt.

Każdy zbiornik wyposażony jest w:

- Mieszadło zatapialne na prowadnicy rurowej, o mocy 2,0kW – 1 szt.
- System napowietrzania drobnopęcherzykowego opartego na dyfuzorach membranowych.
- Dekanter pływający – 1 szt.
- Przelew awaryjny – 1 szt.
- Sondę gęstości osadu – 1 szt.
- Biofiltr przepływowy powietrza zużytego o wydajności $100 \text{ m}^3/\text{h}$ – 2 szt.
- Przykrycie hermetyczne z laminatu poliestrowo-szklanego, montaż w gniazdach w przykryciu hermetyzującym – 1 kpl.

Na zewnątrz zbiornika zlokalizowano podziemne, żelbetowe, monolityczne, komory armatury każda o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B \times H = 2,0 \times 1,5 \times 3,15 \text{ m}$, z przykryciem z blachy – 2 szt.

Każda komora wyposażona jest w:

- Zasuwę nożową, międzykołnierzową, DN 150mm, z napędem elektrycznym – 1 szt.
- Włazy, drabinki złazowe, wentylację.

– Wersja pełnego wyposażenia –perspektywiczny

Zintegrowany żelbetowy, monolityczny, kwadratowy zbiornik częściowo podziemne częściowo obwałowany, o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B \times H = 9,0 \times 9,0 \times 5,2 \text{ m}$ z przykryciem hermetycznym z laminatu poliestrowo-szklanego opartym na ścianach zewnętrznych i żelbetowym pomoście.

Pojemność technologiczna komory ok. $V_u = 353 \text{ m}^3$ – 1 szt.

Każdy zbiornik wyposażony jest w:

- Mieszadło zatapialne na prowadnicy rurowej, o mocy 2,0kW – 1 szt.
- System napowietrzania drobnopęcherzykowego opartego na dyfuzorach membranowych.
- Dekanter pływający – 1 szt.
- Przelew awaryjny – 1 szt.
- Sondę gęstości osadu – 1 szt.
- Biofiltr przepływowy powietrza zużytego o wydajności $100 \text{ m}^3/\text{h}$, montaż w gniazdach w przykryciu hermetyzującym – 2 szt.
- Przykrycie hermetyczne z laminatu poliestrowo-szklanego, – 1 kpl.

Na zewnątrz zbiornika zlokalizowano podziemne, żelbetowe, monolityczne, komory armatury każda o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B \times H = 2,0 \times 1,5 \times 3,15 \text{ m}$, z przykryciem z blachy stalowej – 2 szt.

Każda komora wyposażona jest w:

- Zasuwę nożową, międzykołnierзовą, DN 150mm, z napędem elektrycznym – 1 szt.
- Włazy, drabinki żłazowe, wentylację.

3.2.2.15 Zaplecze techniczno-magazynowe Ztm

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

Budynek zaplecza techniczno-magazynowego o wymiarach zewnętrznych ok. $A \times B = 21,5 \times 7,0$ m, murowany, z dachem dwuspadowym krytym blachą, składający się z pomieszczeń technicznych i magazynowych.

Budynek wyposażony w instalację 400V i 230V oraz oświetlenie.

3.2.2.16 Zbiornik retencyjny wód opadowych Zr

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

Zbiornik prostokątny, żelbetowy o wymiarach wewnętrznych ok. $A \times B = 22,1 \times 9,1$ m i głębokości technologicznej ok. 4.5m, o pojemności technologicznej ok. $V_u = 900 \text{ m}^3$, przykryty przykryciem hermetyzującym – lekkim.

Zbiornik wyposażony jest w:

- Instalację spłukującą – 1 kpl.
- Przelew awaryjny – 1 szt.
- Zasuwę z napędem elektrycznym na odpływie ze zbiornika – 1 szt.
- Biofiltr powietrza zużytego z wentylatorem o wydajności $100 \text{ m}^3/\text{h}$, montaż w gniazdach w przykryciu hermetyzującym – 2 szt.
- Przykrycie hermetyczne z laminatu poliestrowo-szklanego, – 1 kpl.

3.2.2.17 Stacja transformatorowa Tr, Agregat prądotwórczy (awaryjny) Za

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy

Kontenerowa prefabrykowana, kompletna stacja transformatorowa wyposażona w:

- Transformator 300kV – 1 szt.

– Wersja pełnego wyposażenia – okres perspektywiczny

- Transformator 400kV – 1 szt.

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

Stanowisko agregatu prądotwórczego, spalinowego: agregat prądotwórczy instalowany na powietrzu na fundamencie pod zadaszeniem- 1szt.

3.2.2.18 Zlewnia nieczystości płynnych Zn

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

Automatyczna stacja zlewca ścieków dowożonych z układem pomiarowym- 1szt.

3.2.2.19 Sieci technologiczne i międzyobiektowe.

– Wersja pełnego wyposażenia – okres przejściowy i perspektywiczny

- Doprowadzenie energii elektrycznej SN.
- Doprowadzenie ścieków z aglomeracji Brzeg Dolny.
- Doprowadzenie gazu (opcja).
- Doprowadzenie wody wodociągowej.
- Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika.
- Bezprzewodowy Internet.

3.2.3 Zestawienie obiektów i urządzeń

Obiekt	Urządzenie	Parametry	Wariant 1 pełnego wyposażenia		Wariant 2 minimalnego wyposażenia	
			Okres przejściowy ilość [szt. kpl.]	Okres perspektywiczny ilość [szt. kpl.]	Okres przejściowy ilość [szt. kpl.]	Okres perspektywiczny ilość [szt. kpl.]
1	2	3	4	5	6	7
Hala krat	krata rzadka schodkowa mechaniczna	prześwit 10mm, B=500mm, H=2500mm	2	2	1	1
	krata rzadka ręczna	prześwit 10mm, B=500mm, H=2500mm			1	1
	prasopłuczka skratek	wydajność 2,8m ³ /h, długość leja 600mm, DN250	2	2		
	napęd zastawki	typ ON-OFF	4	4		
	wentylacja	mechaniczna z filtrem węglowym	1	1		
	wentylacja	mechaniczna			1	1
Pompownia ścieków	pompa ścieków	pompa zatapialna, Q=35dm ³ /s, H=8m s.w.	2	3	2	3
Pompownia wód opadowych	pompa wód opadowych	pompa zatapialna, Q=14dm ³ /s, H=8m s.w.	2	2	2	2
Hala sitopiaskownika	sitopiaskownik	przepustowość 450m ³ /h, DN350	1	1	1	1
	prasopłuczka skratek		1	1		
	separator i płuczka piasku	wydajność 18m ³ /h	1	1		
	przelew regulowany ręcznie		2	3	2	3
	wentylacja	mechaniczna z filtrem węglowym	1	1		
	wentylacja	mechaniczna			1	1
Reaktor biologiczny	mieszadło defosfatacja	mieszadło zatapialne 705obr/min	2	3	2	3
	mieszadło denitryfikacja	mieszadło zatapialne 705obr/min	2	3	2	3
	pompa recyrkulacyjna	pompa zatapialna recyrkulacyjna Q=20dm ³ /s	4	6	4	6
	system napowietrzania trzystrefowy	drobnopełcherzyk. dyfuzory dyskowe membranowe	2	3	2	3
	przykrycie hermetyzujące	korytka z laminatu	2	3	2	3
	biofiltry przepływowe	Przepustowość 100m ³ /h	18	27	18	27
	napęd zasuw	typ ON-OFF	6	9	6	9

1	2	3	4	5	6	7
Osadnik wtórny	zgarniacz radialny	zgarniacz z pomostem jezdny, zgarniaczem części pływających, szczotką koryt i bieżni	2	3	2	3
Pompownia osadów	pompa osadu recyrkulowanego	pompa zatapialna, $Q=30\text{dm}^3/\text{s}$, $H=3\text{m s.w.}$	2	3	2	3
	pompa osadu nadmiernego	pompa zatapialna, $Q=10\text{dm}^3/\text{s}$, $H=3\text{m s.w.}$	2	3	2	3
	napęd zasuwowy	elektryczny, typ ON-OFF	6	9	6	9
Komora tlenowej stabilizacji osadu	mieszadło osadu	mieszadło zatapialne 705obr/min	2	3	2	3
	system napowietrzania	drobnopełcherzyk. dyfuzory dyskowe membranowe	2	3	2	3
	przykrycie hermetyzujące	korytka z laminatu	2	3	2	3
	biofiltry przepływowe	przepustowość $100\text{m}^3/\text{h}$	4	6	4	6
	napęd zasuwowy	Elektryczny, typ ON-OFF	4	6	4	6
Stacja odwadniania osadu	pompa nadawy osadu	pompa ślimakowa, $Q=0,85\text{dm}^3/\text{s}$	1	1	1	1
	wirówka dekantacyjna	ilość nadawy $3\div 4\text{m}^3/\text{h}$	2	2	1	1
	przenośnik ślimakowy		1	1	1	1
	stacja dozowania polielektrolitu		1	1	1	1
	wentylacja		2	2	2	2
Stacja higienizacji i granulacji osadu	silos wapna z przenośnikiem	$V=35\text{m}^3$	1	1	1	1
	dozownik z przenośnikiem ślimakowym		1	1		
	granulator	przepustowość $2\text{m}^3/\text{h}$	1	1		
	przenośnik taśmowy kryty		1	1	1	1
	wentylacja		2	2	2	2
Stacja dmuchaw	dmuchawa		2	3	2	3
	napęd przepustnicy	typ regulacyjny	3	3	3	3
	wentylacja		2	2	2	2

1	2	3	4	5	6	7
Pompownia pomocnicza	pompa odcieków	pompa zatapialna, $Q=8\text{dm}^3/\text{s}$ $H=7\text{m s.w.}$	1	1	1	1
Zbiornik PIX i PAX	zbiornik polielektrolitu	zbiornik poziomy $V=5\text{m}^3$	2	2		
	pompa dozująca	pompa dozująca, $Q=18-27\text{dm}^3/\text{min}$	2	2		
Hydrofornia wody technologicznej	hydrofor		1	1	1	1
	napęd zasuw	typ ON-OFF	2	2	2	2
Budynek socjalny	oświetlenie		30	30	30	30
Zaplecze techniczne	oświetlenie		20	20	20	20
Stacja zlewczna ścieków dowożonych	automatyczna stacja zlewczna		1	1	1	1
Zbiornik wód opadowych	przykrycie hermetyzujące	korytka z laminatu	1	1	1	1
	biofiltry z wentylatorem	biofiltry o przepustowości $100\text{m}^3/\text{h}$	2	2	2	2
Komora pomiarowa	koryto pomiarowe i sonda poziomu		1	1	1	1
Stacja transformatora	transformator 400kV		1	1	1	1
Agregat prądotwórczy			1	1	1	1
Transport osadu	Spalinowa mini ładowarka kołowa z ramieniem radialnym z łyżką, z przeciwwagą, udźwig 816 kg.		1	1	1	1

3.2.4 Schemat technologiczny

Część mechaniczna oczyszczalni:

Surowe ścieki komunalne podczas suchej pogody oraz przypadkowe ścieki opadowe i roztopowe, dopływają grawitacyjnie i ciśnieniowo, poprzez komorę dopływową Kd, skąd grawitacyjnie doprowadzane są do krat schodkowych w pomieszczeniu stacji krat Kr, a następnie do pompowni ścieków Ps.

Kraty schodkowe (2 szt.) o prześwicie 10 mm zapewniają wstępne podczyszczenie mechaniczne ścieków z części pływających.

Skratki usuwane są podajnikami śrubowymi do prasopłuczki, a stąd opróżnianych okresowo pojemników i wywożone z terenu oczyszczalni.

Ścieki do oczyszczalni mogą być również dowożone i rozładowane w stacji zlewczej Zn.

Ścieki z pompowni odprowadzone są do sito-piaskownika Sp, piasek podawany jest na płuczkę piasku i gromadzony w kontenerach.

Skratki podawane są na prasopłuczkę skratek i gromadzone w kontenerach.

Po sito-piaskowniku ścieki spływają grawitacyjnie do reaktorów (bloków) biologicznych Bb.

Część biologiczna oczyszczalni:

Mechanicznie oczyszczone ścieki z sito-piaskownika trafiają do dwóch (w etapie przejściowym) lub trzech (w etapie docelowym) równolegle pracujących reaktorów biologicznych Bb, pracujących w układzie z niskoobciążonym jednofazowym osadem czynnym. Każdy reaktor tworzą komory z wydzielonymi strefami: strefę beztlenową do defosfatacji fosforanów, strefę niedotlenioną do denitryfikacji azotanów, i strefę napowietrzania do nitryfikacji, czyli utleniania związków węgla (BZT5) i azotu. Reaktory pracują z nisko obciążonym osadem czynnym, bez przystosowania do zwiększonego usuwania związków azotu i fosforu w procesach biologicznych.

Cyrkulację zapewnia przepływowa natura obiektu oraz mieszadła zatapialne.

Ścieki oczyszczone wraz z osadem czynnym z reaktorów biologicznych odpływają grawitacyjnie do dwóch (w etapie przejściowym) lub trzech (w etapie docelowym) równolegle pracujących radialnych osadników wtórnych Ow ze zgarniaczami mechanicznymi.

Klarowne ścieki oczyszczone, pozbawione zawiesiny osadu czynnego, odpływają z osadników wtórnych przez kanalizację ścieków oczyszczonych, poprzez komorę pomiarową, do odbiornika – rzeka Odra.

Powietrze do natleniania ścieków w reaktorach biologicznych tłoczne jest ze stacji dmuchaw Sd (w hali sitopiaskownika), w której zainstalowano dwie (w etapie przejściowym) lub trzy (w etapie docelowym) równolegle pracujące dmuchawy. Wydajność dmuchaw regulowana jest przez falowniki w zależności od ciśnienia w kolektorze tłocznym powietrza. Natomiast ilość powietrza dostarczanego do poszczególnych sekcji reaktorów biologicznych zależy od aktualnego obciążenia osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń i wielkości nastawy tlenu rozpuszczonego, zadanej dla danej sekcji napowietrzania.

Elementem regulującym ilość powietrza do sekcji napowietrzania jest przepustnica z napędem elektrycznym, współpracująca z sondą mierzącą wielkość tlenu rozpuszczonego w obsługiwanej sekcji reaktora.

Gospodarka osadowa:

W procesach oczyszczania ścieków powstają następujące osady:

Osad recyrkulowany: podawany z obu osadników wtórnych przez dwie niezależne pompy w pompowni osadów Po, o wydajności regulowanej falownikami, do reaktorów biologicznych, dwoma rurociągami tłocznymi wyposażonymi w przepływomierze.

Osad nadmierny: okresowo, w ilościach ustalonych przez technologa, podawany osadników wtórnych przez niezależną pompę w pompowni osadów, o wydajności regulowanej falownikiem, do komór tlenowej stabilizacji osadu Ktso, do dwóch (w etapie przejściowym) lub trzech (w etapie docelowym) równolegle pracujących komór.

W komorach Ktso osad jest stabilizowany tlenowo, zagęszczany i odprowadzany okresowo do hali odwadniania So na wirówkę dekantacyjną, która ma zapewnić odwadnianie osadu do wartości 25-30% suchej masy. Osad higienizowany jest wysokoreaktywnym wapnem palonym, które magazynowane jest w silosie Sw.

Z silosu wapno podawane jest dozownikiem o regulowanej wydajności do podajnika wapna, skąd trafia do instalacji granuladora skąd przenośnikiem taśmowym krytym trafia do magazynu osadu (granulatu Mo).

Obiekty pomocnicze:

Stacja hydroforowa Hr zapewnia wodę technologiczną (ścieki oczyszczone) dla obiektów.

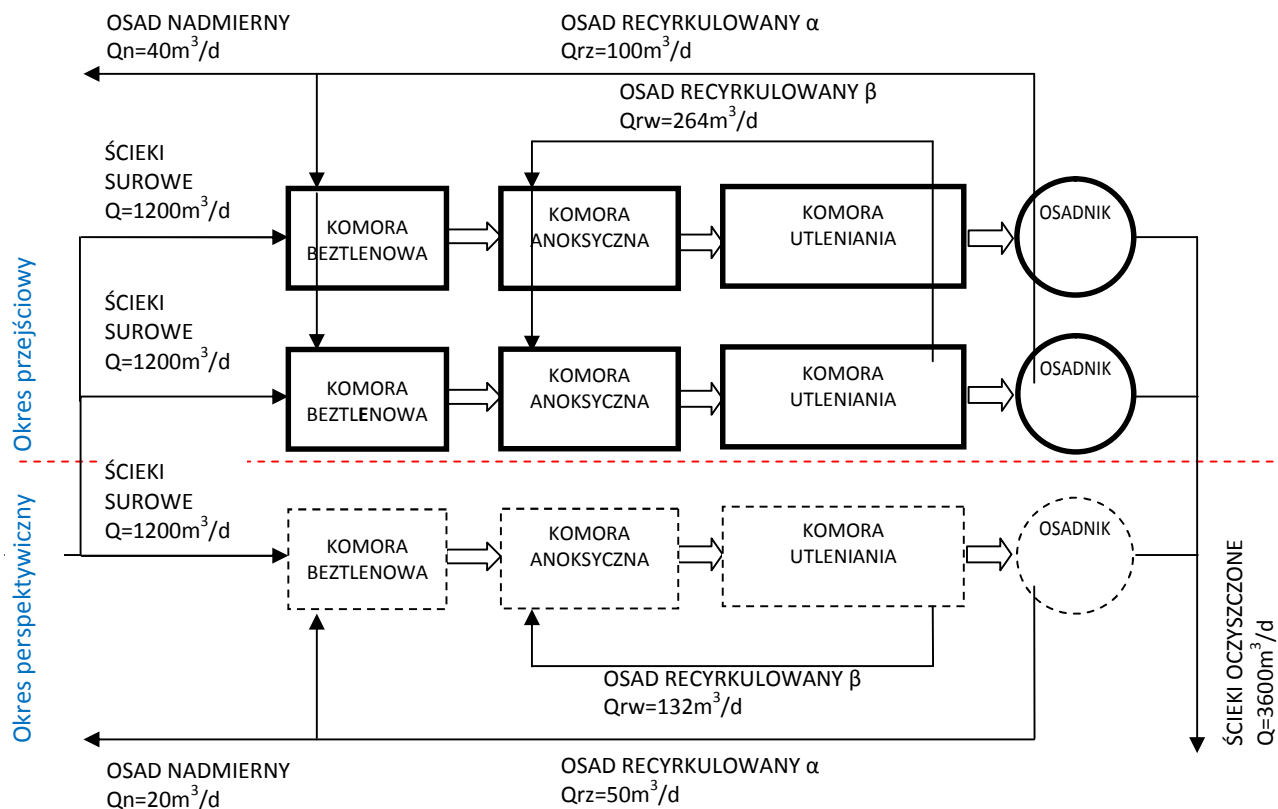
Stacje automatycznego poboru prób umożliwia automatyczny pobór prób ścieków surowych i oczyszczonych.

Zakładowa pompownia ścieków Pp umożliwia przetłaczanie miejscowych ścieków sanitarnych, odcieków technologicznych i odwodnień obiektów technologicznych na początek układu technologicznego.

Biofiltry służą do usuwania zapachów powstających w przykrytych obiektach oczyszczalni.

Rozdzielnia elektryczna „RE” zasila obiekty oczyszczalni.

Schemat części biologicznej



3.3 POMIARY I STEROWANIE

W obu wariantach budowy przewiduje się wyposażenie obiektów w urządzenia pomiarowe i sterujące oraz komputerowy system wizualizacji i sterowania z poziomu sterowni Ds:

- Stanowisko kontroli i sterowania pracą oczyszczalni ścieków – sporządzenie aplikacji (programu komputerowego) umożliwiającego na poziomie dyspozytorni:
 - Wizualizację pracy oczyszczalni ścieków.
 - Odczyty urządzeń pomiarowych, stanu pracy urządzeń.
 - Sterowanie urządzeniami.
 - Pracę w trybie automatycznym według zadanych parametrów.
 - Pracę w trybie ręcznym.
 - Zdalny monitoring pracy oczyszczalni.
- Pomiary parametrów fizycznych i chemicznych w poszczególnych obiektach:
 - Pomiar przepływu.
 - Pomiar poziomu.
 - pomiar REDOX, O_2 , $N-NH_4$, pH, temperatury, gęstości.

Koszt sporządzenia programu sterującego został uwzględniony w zestawieniu.
- Sterowanie pracą urządzeń:
 - Sterowanie czasem pracy.
 - Sterowanie wydajnością lub przepustowością.
 - Sterowanie stanem zasuw i przepustnic.

3.4 POZOSTAŁE ELEMENTY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

TEREN: Teren oczyszczalni, w granicach działek, stanowi powierzchnię ok. 1,6787 ha.

Teren oczyszczalni nachylony jest w kierunku południowym do rz. Odry, od rzędnej 111,00 (droga, ul. Zakładowa przebiegana rzędnej ok. 111.6 m n.p.m) do rzędnej 108,00m n.p.m w południowej części terenu, przy skarpie koryta rz. Odry.

Planowany wylot ścieków do rz. Odry znajdować się będzie na rzędnej ok. 101,00m n.p.m.

Teren inwestycji ma charakter łąkowy, porośnięty częściowo samosiejkami drzew pospolitych, nieeksploatowany rolniczo.

KOMUNIKACJA: Dojazd do strony ul. Zakładowej

SIECI I UZBROJENIE TECHNOLOGICZNE: Do oczyszczalni ścieków doprowadzone będą następujące sieci:

- Ścieki sanitarne – kanał grawitacyjny.
- Ścieki sanitarne – rurociąg ciśnieniowy.
- Sieć wodociągowa.
- Sieć gazowa.
- Sieć teletechniczna.
- Sieć energetyczna.

4. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI

Planowanie etapowania budowy oczyszczalni ścieków wiąże się z koniecznością uwzględnienia kilku, współzależnych czynników:

- Potrzeby technologiczne – ze względu na:
ilość i jakość ścieków dopływających w okresie przejściowym i perspektywnym
- Dostępne miejsce – ze względu na:
rozplanowanie rozmieszczenia obiektów i kolejność ich wykonania.
- Technologie wykonywania obiektów – ze względu na:
głębokie wykopy w sąsiedztwie obiektów, szalunki, roboty przygotowawcze.
- Sytuację technologiczną - ze względu na:
konieczność wykonania obiektów umożliwiających prawidłową pracę oczyszczalni.
- Budowę sieci międzyobiektowych.
- Roboty dodatkowe – związane z budową tymczasowych:
ominięć, pompowni, przewiązek i sieci.
- Potrzeby placu budowy – dojazdu, dojścia, składowanie sprzętu i materiałów.
- Ukształtowanie terenu.

Z uwagi na zakres robót proponuje się wykonanie inwestycji w **dwóch etapach**, z zachowaniem kolejności wykonywania obiektów.

Etap 1 – okres przejściowy, oczyszczalnia ścieków zwymiarowana na $Q_n=2400\text{m}^3/\text{d}$.

Etap 2 – okres perspektywny, oczyszczalnia ścieków zwymiarowana na $Q_n=3600\text{m}^3/\text{d}$.

5. KOSZTY REALIZACJI

Orientacyjne koszty realizacji inwestycji oszacowano na podstawie wstępnych ofert producentów urządzeń i szacunków kosztów budowy obiektów. Dokładne koszty realizacji obiektów będą możliwe do wyliczenia na etapie sporządzania dokumentacji wykonawczej.

Orientacyjne koszty realizacji inwestycji dla wariantu 1 – pełnego wyposażenia

Obiekt	Urządzenie	Wariant 1	
		etap przejściowy koszt	etap docelowy koszt
hala krat	kubatura	350 000	
	urządzenia	220 000	
pompownia ścieków i wód opadowych	kubatura	150 000	
	urządzenia	88 000	44 000
hala sitopiaskownika, odwadniania i dmuchaw	kubatura	950 000	
	urządzenia	330 000	
reaktor biologiczny	kubatura	2 840 000	1 420 000
	urządzenia	620 000	310 000
osadnik wtórny	kubatura, zgarniacz radialny	1 300 000	650 000
pompownia osadów	kubatura	180 000	120 000
	urządzenia	95 000	65 000
komora tlenowej stabilizacji osadu	kubatura	750 000	380 000
	urządzenia	420 000	210 000
stacja odwadniania osadu	kubatura		
	urządzenia	800 000	
stacja higienizacji i granulacji osadu	kubatura		
	urządzenia	510 000	
stacja dmuchaw	kubatura		
	urządzenia	550 000	275 000
pompownia pomocnicza	kubatura	75 000	
	urządzenia	35 000	
zbiornik PIX i PAX	kubatura	80 000	
	urządzenia	50 000	
hydrofornia	urządzenia	100 000	
budynek socjalny	kubatura, oświetlenie	850 000	
zaplecze techniczne	kubatura, oświetlenie	350 000	
stacja zlewca	urządzenie	190 000	
stacja transformatorowa	kubatura, oświetlenie	260 000	
agregat prądotwórczy	urządzenie	185 000	
instalacje elektr. i AKPiA	pomiary i sterowanie	900 000	300 000
sterowanie pracą oczyszczalni	program bazowy + wdrożenie	350 000	
transport osadu	spalinowa mini ładowarka	180 000	
drogi i chodniki		550 000	
ogrodzenie, oświetlenie		120 000	
sieci międzyobiektywne		800 000	120 000
razem netto:		15 228 000	3 894 000
koszty nieprzewidziane 5%		761 400	194 700
razem całość netto:		15 989 400	4 088 700
razem docelowo netto:			20 078 100

Obiekty i urządzenia projektowane są w wysokim standardzie, pochodzące od producentów urządzeń sprawdzonych na oczyszczalniach ścieków, zapewniających pełną współpracę z urządzeniami pomiarowymi i sterującymi, oraz zachowana jest, w miarę możliwości, zasada jednolitości dostaw.

Orientacyjne koszty realizacji inwestycji dla wariantu 1 – minimalnego wyposażenia

Obiekt	Urządzenie	Wariant 2	
		etap przejściowy koszt	etap docelowy koszt
hala krat	kubatura	350 000	
	urządzenia	55 000	
pompownia ścieków i wód opadowych	kubatura	150 000	
	urządzenia	88 000	44 000
hala sitopiaskownika, odwadniania i dmuchaw	kubatura	950 000	
	urządzenia	330 000	
reaktor biologiczny	kubatura	2 840 000	1 420 000
	urządzenia	620 000	310 000
osadnik wtórny	zgarniacz radialny	1 300 000	650 000
pompownia osadów	kubatura	180 000	120 000
	urządzenia	95 000	65 000
komora tlenowej stabilizacji osadu	kubatura	750 000	380 000
	urządzenia	420 000	210 000
stacja odwadniania osadu	kubatura		
	urządzenia	300 000	
stacja higienizacji i granulacji osadu	kubatura		
	urządzenia	510 000	
stacja dmuchaw	kubatura		
	urządzenia	220 000	110 000
pompownia pomocnicza	kubatura	75 000	
	urządzenia	35 000	
zbiornik PIX i PAX	kubatura		
	urządzenia		
hydrofornia	urządzenia	100 000	
budynek socjalny	kubatura, oświetlenie	850 000	
zaplecze techniczne	kubatura, oświetlenie	350 000	
stacja zlewca	urządzenie	120 000	
stacja transformatorowa	kubatura, oświetlenie	260 000	
agregat prądotwórczy	urządzenie	185 000	
instalacje elektr i AKPiA	pomiary i sterowanie	600 000	100 000
sterowanie pracą oczyszczalni	program bazowy + wdrożenie	300 000	
transport osadu	spalinowa mini ładowarka	180 000	
drogi i chodniki		450 000	
ogrodzenie, oświetlenie		120 000	
sieci międzyobiektywne		800 000	120 000

	razem netto:	13 583 000	3 529 000
koszty nieprzewidziane 5%		679 150	176 450
	razem całość netto:	14 262 150	3 705 450
	razem docelowo netto:		17 967 600

Obiekty projektowane są w wysokim standardzie. Urządzenia w standardzie niższym niż w wariantie 1, pochodzące od producentów urządzeń sprawdzonych na oczyszczalniach ścieków, zapewniających zadowalającą współpracę z urządzeniami pomiarowymi i sterującymi, oraz zachowana jest, w miarę możliwości, zasada jednolitości dostaw.

6. KOSZTY EKSPLOATACJI

6.1 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OKREŚLENIA KOSZTÓW EKSPLOATACJI

ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zapotrzebowanie na energię elektryczną, w związku z instalacją urządzeń ulegnie zwiększeniu w okresie docelowym, orientacyjnie zwiększenie mocy przedstawia się następująco:

Orientacyjne zestawienie mocy dla wariantu 1 – pełnego wyposażenia

obiekt	urządzenie	moc jedn. kW	etap przejściowy				etap docelowy			
			ilość	moc całk.	k _j	moc czynna	ilość	moc całk.	k _j	moc czynna
hala krat	krata rzadka	2,50	2	5	0,3	1,5	2	5	0,3	1,5
	prasopłuczka skratek	8,30	2	16,6	0,3	4,98	2	16,6	0,3	4,98
	napęd zastawki	0,25	4	1	0,01	0,01	4	1	0,01	0,01
	wentylacja	1,50	1	1,5	0,8	1,2	1	1,5	0,8	1,2
pomp. ścieków	pompa ścieków	3,10	2	6,2	0,5	3,1	3	9,3	0,5	4,65
pomp. deszcz.	pompa wód opadowych	3,10	2	6,2	0,01	0,062	2	6,2	0,01	0,062
hala sitopiaskownika	sitopiaskownik	3,15	1	3,15	0,8	2,52	1	3,15	0,8	2,52
	płuczka piasku	0,55	1	0,55	0,3	0,165	1	0,55	0,3	0,165
	prasopłuczka skratek	8,30	1	8,3	0,3	2,49	1	8,3	0,3	2,49
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
reaktor biologiczny	mieszadło defosfatacja	1,50	2	3	0,8	2,4	3	4,5	0,8	3,6
	mieszadło denitryfikacja	2,50	2	5	0,8	4	3	7,5	0,8	6
	pompa recyrkulacyjna	1,50	4	6	0,9	5,4	6	9	1	0,9
	napęd zasuwy	0,25	6	1,5	0,01	0,015	9	2,25	0,01	0,0225
osadnik wtórny	zgarniacz radialny	1,75	2	3,5	1	3,5	3	5,25	1	5,25
pompownia osadów	pompa osadu rec.	3,10	2	6,2	0,9	5,58	3	9,3	0,9	8,37
	pompa osadu nadm.	2,00	2	4	0,8	3,2	3	6	0,8	4,8
	napęd zasuwy	0,25	6	1,5	0,01	0,015	9	2,25	0,01	0,0225
komora Ktso	mieszadło osadu	5,50	2	11	0,5	5,5	3	16,5	0,5	8,25
	napęd zasuwy	0,25	4	1	0,01	0,01	6	1,5	0,01	0,015
stacja odwadniania osadu	pompa nadawy osadu	3,60	1	3,6	0,3	1,08	1	3,6	0,5	1,8
	wirówka dekantacyjna	21,5	2	43	0,3	12,9	2	43	0,5	21,5
	przenośnik ślimakowy	1,10	1	1,1	0,3	0,33	1	1,1	0,5	0,55
	stacja polielektrolitu	1,10	1	1,1	0,3	0,33	1	1,1	0,5	0,55
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
stacja higienizacji i granulacji osadu	silos wapna	3,80	1	3,8	0,3	1,14	1	3,8	0,5	1,9
	dozownik	3,60	1	3,6	0,3	1,08	1	3,6	0,5	1,8
	granulator	11,0	1	11	0,3	3,3	1	11	0,5	5,5
	przenośnik taśmowy	2,20	1	2,2	0,3	0,66	1	2,2	0,5	1,1
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
stacja dmuchaw	dmuchawa	41,0	2	82	0,8	65,6	3	123	0,8	98,4
	napęd zasuwy	0,25	3	0,75	0,01	0,0075	5	1,25	0,01	0,0125
	wentylacja	0,50	2	1	0,5	0,5	2	1	0,5	0,5
Pomp. pomocn.	pompa odcieków	2,00	1	2	0,2	0,4	1	2	0,2	0,4
PIX i PAX	pompa dozująca	0,10	2	0,2	0,01	0,002	2	0,2	0,01	0,002
hydrofornia	hydrofor	12,0	1	12	0,2	2,4	1	12	0,2	2,4
	napęd zasuwy	0,25	2	0,5	0,01	0,005	2	0,5	0,01	0,005
budynek socj.	oświetlenie	0,13	30	3,9	0,3	1,17	30	3,9	0,3	1,17
zaplecze Ztm	oświetlenie	0,13	20	2,6	0,3	0,78	20	2,6	0,3	0,78
oświetlenie terenu	słupy oświetleniowe LED	0,20	12	2,4	0,5	1,2	12	2,4	0,5	1,2
Razem:				277		146		342,9		202

Orientacyjne zestawienie mocy dla wariantu 2 – minimalnego wyposażenia

obiekt	urządzenie	moc jedn. kW	etap przejściowy				etap docelowy			
			ilość	moc całk.	k _j	moc czynna	ilość	moc całk.	k _j	moc czynna
hala krat	wentylacja	1,50	1	1,5	0,8	1,2	1	1,5	0,8	1,2
pomp. ścieków	pompa ścieków	3,10	2	6,2	0,5	3,1	3	9,3	0,5	4,65
pomp. deszcz.	pompa wód opadowych	3,10	2	6,2	0,01	0,062	2	6,2	0,01	0,062
hala sitopiaskownika	sitopiaskownik	3,15	1	3,15	0,8	2,52	1	3,15	0,8	2,52
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
reaktor biologiczny	mieszadło defosfatacja	1,50	2	3	0,8	2,4	3	4,5	0,8	3,6
	mieszadło denitryfikacja	2,50	2	5	0,8	4	3	7,5	0,8	6
	pompa recyrkulacyjna	1,50	4	6	0,9	5,4	6	9	0,9	8,1
	napęd zasuwy	0,25	6	1,5	0,01	0,015	9	2,25	0,01	0,0225
osadnik wtórny	zgarniacz radialny	1,75	2	3,5	1	3,5	3	5,25	1	5,25
pompownia osadów	pompa osadu rec.	3,10	2	6,2	0,9	5,58	3	9,3	0,9	8,37
	pompa osadu nadm.	2,00	2	4	0,8	3,2	3	6	0,8	4,8
	napęd zasuwy	0,25	6	1,5	0,01	0,015	9	2,25	0,01	0,0225
komora Ktso	mieszadło osadu	5,50	2	11	0,5	5,5	3	16,5	0,5	8,25
	napęd zasuwy	0,25	4	1	0,01	0,01	6	1,5	0,01	0,015
stacja odwadniania osadu	pompa nadawy osadu	3,60	1	3,6	0,3	1,08	1	3,6	0,3	1,08
	wirówka dekantacyjna	21,50	1	21,5	0,3	6,45	1	21,5	0,3	6,45
	przenośnik ślimakowy	1,10	1	1,1	0,3	0,33	1	1,1	0,3	0,33
	stacja polielektrolitu	1,10	1	1,1	0,3	0,33	1	1,1	0,3	0,33
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
stacja higienizacji i granulacji osadu	silos wapna	3,80	1	3,8	0,3	1,14	1	3,8	0,3	1,14
	dozownik	3,60	1	3,6	0,3	1,08	1	3,6	0,3	1,08
	granulator	11,00	1	11	0,3	3,3	1	11	0,3	3,3
	przenośnik taśmowy	2,20	1	2,2	0,3	0,66	1	2,2	0,5	1,1
	wentylacja	1,50	2	3	0,8	2,4	2	3	0,8	2,4
stacja dmuchaw	dmuchawa	41,00	2	82	0,8	65,6	3	123	0,8	98,4
	napęd zasuwy	0,25	3	0,75	0,01	0,0075	5	1,25	0,01	0,0125
	wentylacja	0,50	2	1	0,5	0,5	2	1	0,5	0,5
Pomp. Pom.	pompa odcieków	2,00	1	2	0,2	0,4	1	2	0,2	0,4
hydrofornia	hydrofor	12,00	1	12	0,2	2,4	1	12	0,2	2,4
	napęd zasuwy	0,25	2	0,5	0,01	0,005	2	0,5	0,01	0,005
budynek soc.	oświetlenie	0,13	30	3,9	0,3	1,17	30	3,9	0,3	1,17
zaplecze Ztm	oświetlenie	0,13	20	2,6	0,3	0,78	20	2,6	0,3	0,78
oświetlenie terenu	słupy oświetleniowe LED	0,20	12	2,4	0,5	1,2	12	2,4	0,5	1,2
			224		130		289,8		180	

Moc zainstalowana, w wariantcie I będzie nieco wyższa niż w wariantcie II, a więc przewidywane zużycie energii elektrycznej będzie większe z uwagi na pełne wyposażenie w automatykę i sterowanie, współczynnik jednoczesności pracy urządzeń w wariantcie I również jest korzystniejszy. Końcowy bilans mocy zostanie sporządzony na etapie wykonywania dokumentacji projektowej, po ostatecznym doborze urządzeń.

OSAD

Ilość (objętość) osadu odwodnionego i granulowanego, dla przewidywanej docelowej przepustowości oczyszczalni wyniesie ok. $4 \div 6 \text{ m}^3/\text{d}$, przy założeniu 5-cio dniowego czasu pracy w tygodniu, 7 godzin/dobę (nadawa ok. $2 \div 4 \text{ m}^3/\text{h}$).

Ilość osadu odwodnionego ma wpływ na koszt eksploatacji stacji odwadniania (zużycie koagulantu, energia elektryczna itp.) oraz koszt transportu.

WAPNO PALONE WYSOKOREAKTYWNE

Do higienizacji i granulacji osadu, niezbędna ilość wapna palonego mielonego wysokoreaktywnego wynosi 200÷210 (przyjęto 205) kg wapna/m³ osadu, stąd ilość wapna wyniesie:

$$\text{średnio } 205\text{kg} \times 5\text{m}^3 = 1025\text{kg/d} \approx 1,0\text{m}^3/\text{d}.$$

WODA WODOCIĄGOWA

Woda wodociągowa służyć będzie do celów socjalno-bytowych obsługi, celów laboratoryjnych, roztwarzania reagentów i polielektrolitów oraz do celów ppoż.

WODA TECHNOLOGICZNA (ŚCIEKI OCZYSZCZONE)

Woda technologiczna służy do spłukiwania zbiornika retencyjnego, płukania urządzeń technologicznych (płuczki skratek i piasku, wirówki).

POLIELEKTROLIT I KOAGULANTY

Zużycie polielektrolitu jest związane z pracą wirówek, jego rodzaj i dawkowanie zależy od rodzaju urządzenia i jakości osadu.

Zużycie koagulantu PIX i PAX może występować okresowo, przy zaburzeniach w pracy części biologicznej oczyszczalni.

GAZ DO CELÓW GRZEWczyCH

Gaz z sieci gazowniczej służyć będzie do celów grzewczych obiektów oczyszczalni, szacunkowo przyjmuje się powierzchnię 680m² do ogrzania.

ZATRUDNIENIE

Przewiduje się zatrudnienie obsługi oczyszczalni w zależności od wariantu wyposażenia:

- Wariant pełnego wyposażenia – trzy osoby obsługi + kierownik oczyszczalni, jeden pracownik laboratorium.
- Wariant minimalnego wyposażenia – cztery osoby obsługi + kierownik oczyszczalni, jeden pracownik laboratorium.

6.2 ORIENTACYJNE KOSZTY EKSPLOATACJI OCZYSZCZALNI

Koszty eksploatacji określone są na poziomie cen za I kwartał 2022r. i służą celom porównawczym pomiędzy wariantami wyposażenia, rzeczywiste koszty eksploatacji mogą zostać określone dopiero w dokumentacji projektowej, po ustaleniu zakresu rozbudowy (wariantu) i dobraniu konkretnych urządzeń.

KOSZTY wariant - pełne wyposażenie - etap przejściowy

medium,	ilość roczna	jednostka	cena jedn	koszt roczny
energia elektr.	1278960	kWh	0,95	1 215 012
gaz	70000	kWh	0,70	49 000
woda	1569,5	m ³	5,19	8 146
wapno	365000	kg	5,00	1 825 000
polielektrolit	107310	kg	12,80	1 373 568
PIX	10	t	1830,00	18 300
PAX	10	t	4050,00	40 500
obsługa	5	osoba	4900,00	294 000

RAZEM: **4 823 526**

ZYSKI wariant - pełne wyposażenie - etap przejściowy

opłaty ludności za oczyszczanie ścieków	876000	m ³	6,85	6 000 600
sprzedaż granulatu osadu z wapnem	1460	m ³	5,00	7 300

RAZEM: **6 007 900**Różnica pomiędzy kosztem eksploatacji a zyskiem wynosi: **-1 184 374**

Stanowi ona rzeczywisty nakład finansowy na prowadzenie działalności oczyszczalni ścieków w etapie przejściowym w wariantcie pełnego wyposażenia.

KOSZTY wariant - pełne wyposażenie - etap docelowy

medium,	ilość roczna	jednostka	cena jedn	koszt roczny
energia elektr.	1769520	kWh	0,95	1 681 044
gaz	70000	kWh	0,70	49 000
woda	2299,5	m ³	5,19	11 934
wapno	547500	kg	5,00	2 737 500
polielektrolit	160965	kg	12,80	2 060 352
PIX	10	t	1830,00	18 300
PAX	10	t	4050,00	40 500
obsługa	5	osoba	4900,00	294 000

RAZEM: **6 892 630****ZYSKI wariant - pełne wyposażenie - etap docelowy**

opłaty ludności za oczyszczanie ścieków	1314000	m ³	6,85	9 000 900
sprzedaż granulatu osadu z wapnem	2190	m ³	5,00	10 950

RAZEM: **9 011 850**Różnica pomiędzy kosztem eksploatacji a zyskiem wynosi: **-2 119 220**

Stanowi ona rzeczywisty nakład finansowy na prowadzenie działalności oczyszczalni ścieków w etapie docelowym w wariantcie pełnego wyposażenia.

KOSZTY wariant - minimalne wyposażenie - etap przejściowy

medium,	ilość roczna	jednostka	cena jedn	koszt roczny
energia elektr.	1138800	kWh	0,95	1 081 860
gaz	70000	kWh	0,70	49 000
woda	1569,5	m ³	5,19	8 146
wapno	365000	kg	5,00	1 825 000
polielektrolit	107310	kg	12,80	1 373 568
obsługa	6	osoba	4900,00	352 800

RAZEM: **4 690 374**

ZYSKI wariant - minimalne wyposażenie - etap przejściowy

opłaty ludności za oczyszczanie ścieków	876000	m ³	6,85	6 000 600
sprzedaż granulatu osadu z wapnem	1460	m ³	5,00	7 300

RAZEM: **6 007 900**Różnica pomiędzy kosztem eksploatacji a zyskiem wynosi: **-1 317 526**

Stanowi ona rzeczywisty nakład finansowy na prowadzenie działalności oczyszczalni ścieków w etapie przejściowym w wariantcie minimalnego wyposażenia.

KOSZTY wariant - minimalne wyposażenie - etap docelowy

medium,	ilość roczna	jednostka	cena jedn	koszt roczny
energia elektr.	1576800	kWh	0,95	1 497 960
gaz	70000	kWh	0,70	49 000
woda	2299,5	m ³	5,19	11 934
wapno	547500	kg	5,00	2 737 500
polielektrolit	160965	kg	12,80	2 060 352
obsługa	6	osoba	4900,00	352 800

RAZEM: **6 709 546****ZYSKI wariant - minimalne wyposażenie - etap docelowy**

opłaty ludności za oczyszczanie ścieków	1314000	m ³	6,85	9 000 900
sprzedaż granulatu osadu z wapnem	2190	m ³	5,00	10 950

RAZEM: **9 011 850**Różnica pomiędzy kosztem eksploatacji a zyskiem wynosi: **-2 302 304**

Stanowi ona rzeczywisty nakład finansowy na prowadzenie działalności oczyszczalni ścieków w etapie docelowym w wariantcie minimalnego wyposażenia.

Z powyższego zestawienia wynika, że koszty eksploatacji w wariantcie pełnego wyposażenia i w wariantcie minimalnego wyposażenia są porównywalne a różnice mieszczą się w granicach przyjętych uproszczeń w wyliczeniach. Przewidywane zyski z prowadzenia oczyszczalni mogą lecz nie muszą wystąpić w przewidywanej wielkości (np. możliwość sprzedaży granulatu zależeć będzie od własności osadu, w tym zawartości metali ciężkich).

Koszt napraw i serwisowania urządzeń przyjęto na poziomie 1% rocznie od kosztu inwestycji:

wariant	etap	PLN/rok
pełne wyposażenie	okres przejściowy	48235
pełne wyposażenie	okres docelowy	68926
minimalne wyposażenie	okres przejściowy	46904
minimalne wyposażenie	okres docelowy	67095

7. ZAKRES RZECZOWY BUDOWY

7.1 KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ELEMENTÓW BUDOWY

Proponowane elementy budowy (dla wariantu 1 i 2), przedstawione w punktach 3 i 4 niniejszego opracowania, uwzględniają wszystkie aspekty budowy i związane są z:

- Wymogami ochrony środowiska.
- Przewidywanym bilansem ilości i jakości ścieków.
- Koniecznością zapewnienia nieuciążliwej dla otoczenia pracy oczyszczalni.
- Technologiami wykonywania obiektów.
- Potrzebami placu budowy.

Kolejność wykonywania obiektów, ze względu na potrzeby technologiczne i techniczne oraz transportowe, powinna zostać określona na etapie realizacji projektów wykonawczych, w odrębnym opracowaniu pod nazwą „Projekt organizacji budowy” z uwzględnieniem ostatecznie ustalonej kolejności wykonywania obiektów i prac dodatkowych.

7.2 EFEKTY PRACY OCZYSZCZALNI

Efekty pracy oczyszczalni ścieków w Aglomeracji Brzeg Dolny, spełniać będą wymogi wymogi 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, dla oczyszczalni ścieków dla wielkości RLM 15 000 – 99 999, projektowane wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych przedstawiają się następująco:

Wskaźnik	Ścieki oczyszczone		
	Jednostka	Stężenie	% usuwania
BZT ₅	mg O ₂ /dm ³	15	95
ChZT	mg O ₂ /dm ³	125	89
Zawiesina og.	mg /dm ³	35	90
N og.	mg N/dm ³	15	83
P og.	mg P/dm ³	2	84

8. UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

8.1 WARIANT PREFEROWANY

Wariantem preferowanym jest 1 wariant lokalizacji w wersji pełnego wyposażenia.

Wariant ten jest wariantem korzystnym technologicznie, w pełni wykorzystującym istniejące i sprawdzone technologie.

- Technologia oparta na komorach osadu czynnego układu A²O jest technologią spełniającą założenia koncepcji, mało wrażliwą na nierównomierność ilości dopływających ścieków i wahania ich składu.
- Sterowanie procesami technologicznymi, pod warunkiem zastosowania aparatury kontrolno-pomiarowej i armatury sterującej, jest niewymagające i łatwe w realizacji.

- Wyposażenie ciągu osadowego o komory tlenowej stabilizacji osadu pozwoli znacznie zmniejszyć objętość osadu wymagającego odwadniania i poprawi jego własności, istotne w procesie odwadniania – pozwoli to na prawidłową eksploatację projektowanej wirówki dekantacyjnej.

8.2 MATERIAŁY DO DALSZEGO PROJEKTOWANIA, WYMAGANE POZWOLENIA I DECYZJE

Złożenie wniosku o pozwolenie na budowę, wymaga wykonania następujących opracowań projektowych:

- Mapa do celów projektowych.
- Mapa ewidencji gruntów, wypis z ewidencji gruntów.
- Inwentaryzacja zieleni i projekt wycinki.
- Dokumentacja geotechniczna.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji (karta informacyjna lub raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko).
- Decyzja o lokalizacji inwestycji.
- Uzgodnienia branżowe.
- Projekt budowlany.
- Projekty wykonawcze w niezbędnych branżach.

Opracował:
inż. Tomasz Krysiak

9 ZAŁĄCZNIKI

- Wstępna opinia o lokalizacji wylotu ścieków – PGW WODY POLSKIE Zarząd Zlewni we Wrocławiu.
- Oświadczenie o możliwości przyłączenia – TAURON Dystrybucja.
- Uzgodnienie koncepcji przyłączenia do sieci wodociągowej – ZGK sp. z o.o. w Brzegu Dolnym.
- Oświadczenie o możliwości przyłączenia – PSG.
- Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża działki nr 29/2 w miejscowości Brzeg Dolny, pow. wołowski, przeznaczonej pod budowę oczyszczalni ścieków – Studnie Odwierty Jacek Cape.

Zestawienie załączników rysunkowych

T-0 ORIENTACJA

PZT-1 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – 1 WARIANT LOKALIZACJI OBIEKTÓW

PZT-2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – 2 WARIANT LOKALIZACJI OBIEKTÓW

T-1 PRZEKRÓJ PRZEZ URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH

T-2 PRZEKRÓJ PRZEZ URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE OSADÓW

T-3 PRZEKRÓJ PRZEZ URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH

T-4 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY