

Prywatne Przedsiębiorstwo Budowlane
„BUDEX”
14-500 Braniewo
ul. Warmińska 28
tel. / fax. 55 / 244-2578; tel. kom. 603-072-719
[e-mail:ppbbudex@wp.pl](mailto:ppbbudex@wp.pl)
www.ppbbudex.com.pl

rodzaj opracowania	<i>Projekt budowlano-wykonawczy</i>
zawartość opracowania	<i>Projekt technologii oczyszczalni ścieków</i>
adres obiektu budowlanego	<i>m. Wieczfnia-Kolonia jedn.ewid.141309_2 Wieczfnia Kościelna obr. 20 Wieczfnia Kolonia, dz. 33/1</i>
nazwa inwestycji	<i>Budowa oczyszczalni ścieków w m. Wieczfnia-Kolonia</i>
Inwestor	<i>Gmina Wieczfnia Kościelna Wieczfnia Kościelna 48, 06-513 Wieczfnia Kościelna</i>
Projektował(a)	<i>mgr inż. Grzegorz Kaczyński – Upr. Bud. Nr MAZ/0326/PWOS/14 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.</i>
Opracował	<i>mgr inż. Robert Rajkowski</i>
Sprawdził(a)	<i>mgr inż. Dariusz Olczyk – Upr. Bud. Nr LOD/0176/POOS/04 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.</i>

Braniewo, 15 Listopad 2023 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	5
2.1. ZAŁOŻENIA BILANSOWE	5
2.2. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	5
2.3. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	6
2.4. STĘŻENIE ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH	6
2.5. ŁADUNEK ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH	6
3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA	6
4. WIELKOŚĆ OBIEKTU	7
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	7
6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO	7
6.1.1. Bilans związków biogennych.....	8
6.1.2. Parametry technologiczne pracy reaktora.....	8
6.1.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla $T_R = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	9
6.1.4. Wymagana recyrkulacja	9
6.2. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OSADNIKA WTÓRNEGO	10
6.3. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE PROJEKTOWANEGO REAKTORA BIOLOGICZNEGO	10
6.4. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKII OSADÓW	11
6.4.1. Produkcja osadu nadmiernego	11
6.4.2. Produkcja osadu odwodnionego.....	11
6.4.3. Zapotrzebowanie flokulantu.....	11
6.4.4. Wapnowanie osadu.....	12
7. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ W RAMACH ROZBUDOWY	12
8. OPIS PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO W RAMACH ROZBUDOWY OBIEKTU	13
8.1. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	14
8.2. REAKTOR BIOLOGICZNY OSADU CZYNNEGO 3A	18
8.2.1. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora.....	18
8.2.2. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora.....	18
8.3. REAKTOR BIOLOGICZNY OSADU CZYNNEGO 3B.....	19
8.3.1. Selektor beztlenny.....	19
8.3.2. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora.....	20
8.3.3. Osadnik wtórny reaktora biologicznego	21
8.3.4. Przykrycie reaktora / separacja aerozoli.....	22
8.4. STACJA DMUCHAW DLA REAKTORA 3A	22
8.5. STACJA DMUCHAW DLA REAKTORA 3B	22
8.6. STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA.....	24
8.7. STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW II STOPNIA	24
8.8. UKŁAD WODY TECHNOLOGICZNEJ	25
8.9. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6A - ADAPTACJA NA ZAGĘSZCZACZ OSADU NADMIERNEGO	25
8.10. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6B – PROJEKTOWANY ZBIORNIK STABILIZACJI OSADU NADMIERNEGO	27
8.11. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6C - ADAPTACJA NA ZBIORNIK W RAMACH REZERWY TECHNOLOGICZNEJ	29
8.12. STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU	29
8.13. WIATA NA KONTENERY Z PIASKIEM I SKRATKAMI	31
9. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA	31

10.	ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA	37
10.1.	ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII	37
10.2.	ZASILANIE AWARYJNE.....	39
10.3.	ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI	40
10.4.	ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI	41
11.	OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI	41
11.1.	SKRATKI – KOD 19 08 01	41
11.2.	PIASEK – KOD 19 08 02.....	41
11.3.	OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05	41
11.4.	OSAD NADMIERNY WAPNOWANY	41
12.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	42
13.	OBSŁUGA OCZYSZCZALNI	42
14.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	42
15.	WYMOGI BHP I PPOŻ.....	42
16.	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU.....	43
17.	WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ	43
18.	STREFA UCIAŹLIWOŚCI.....	43
19.	SPIS RYSUNKÓW	44
20.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	44

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania dokumentacji projektowej stanowią:

- Uzgodnione dane do bilansu ilościowego projektowanej oczyszczalni ścieków otrzymane od Inwestora,
- Plan sytuacyjny – wysokościowy terenu projektowanej oczyszczalni ścieków,
- Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków.

Podstawę prawną do opracowania koncepcji stanowią: Podstawą prawną do opracowania projektu stanowią:

- Ustawa 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 ochrony środowiska)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2023 poz. 1094 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko)
- Ustawa Prawo Budowlane – USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2023 poz. 1478 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo wodne);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2023 poz. 537 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 stycznia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1592)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1479).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz.U. 2023 poz. 1469 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach)
- 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 higienicznosanitarnych - Rozdział 1 do 9 (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. 2020 poz. 939)
- Rozporządzenie 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)
- Rozporządzenie 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).
- 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).

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla rozbudowy mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków dla gm. Wieczfnia-Kościełna; w m. Wieczfnia-Kolonia.

2. BILANS IŁOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

2.1. ZAŁOŻENIA BILANSOWE

Dla sporządzenia bilansu przyjęto następujące założenia:

- Przyjęto współczynnik ilości ścieków produkowanych przez mieszkańca równoważnego na podstawie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 poz. 70),
- Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca 100 l/MR×d
- Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych $k_d = 1,3$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej dla ścieków bytowych $k_h = 2,0$
- Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych dowożonych $k_d = 1,2$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej dla ścieków bytowych dowożonych $k_h = 3,6$
- Ilość wód infiltracyjnych ok. 10%

Do rozbudowywanej oczyszczalni, ścieki dopływają kanalizacją sanitarną oraz dowożone są wozami asenizacyjnymi od mieszkańców nie podłączonych do sieci. W związku z planowaną rozbudową sieci kanalizacyjnej i zwiększeniem ilości mieszkańców, którzy w perspektywie będą podłączeni do sieci kanalizacyjnej, poniżej w tabeli przedstawiono dane bilansowe.

Poniższe dane zostały opracowane na podstawie danych uzyskanych od Inwestora.

Tabela nr 1. Ilość mieszkańców obsługiwana przez oczyszczalnię

1	Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej	Osoba	2.344 M
2	Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi	osoba	500 M
3	Ilość mieszkańców podłączonych do przydomowych oczyszczalni	osoba	140 M
4	Współczynnik nierównomierności dobowej	-	$k_d = 1,3$
5	Współczynnik nierównomierności godzinowej	-	$k_h = 2,0$

2.2. BILANS IŁOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Tabela Nr 2. Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	Wartość
Q_s – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$2.344 M \times 0,10 m^3/M \times d = 234,4 m^3/d$
$Q_{s,max}$ – maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 234,4 m^3/d = 304,7 m^3/d$
$Q_{h,max}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 234,4 m^3/d / 24 = 25,4 m^3/h$
$Q_{dow.}$ – ilość ścieków dowożonych	$500 M \times 0,05 m^3/M \times d = 25 m^3/d$
$Q_{dow.osad}$ – ilość osadu dowożonego z POŚ (przydomowe oczyszczalnie ścieków)	$0,27 m^3/d$
$Q_{inf.}$ – ilość wód infiltracyjnych	$23,4 m^3/d$
Projektowane parametry oczyszczalni ścieków	
$Q_{dśr}$ – średnia dobową ilość ścieków	$234,4 + 25,0 + 0,27 + 23,4 = 283,1 m^3/d$
Q_{dmax} – maksymalna dobową ilość ścieków	$304,7 + 30,0 + 0,4 + 30,5 = 365,6 m^3/d$
Q_{hmax} – maksymalna godzinową ilość ścieków	$25,4 + 4,5 + 0,1 + 1,3 = 31,3 m^3/h$

2.3. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca.

Tabela Nr 3. Charakterystyka ścieków

Charakter ścieków	Dopływające kanalizacją
CHZT [g/MRxd]	120
BZT ₅ [g/MRxd]	60
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	55
Azot ogólny [g/MRxd]	10
Fosfor ogólny [g/MRxd]	1,2

2.4. STĘŻENIE ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH

Tabela Nr 4. Stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych

Wskaźnik	Bytowe ⁽¹⁾ dopływające	Bytowe dowożone	Osad dowożony	Ścieki surowe
Q _d [m ³ /d]	234,4	25,0	0,3	259,7
CHZT [mg/dm ³]	1 200,0	2 400,0	4 487,2	1 319,3
BZT ₅ [mg/dm ³]	600,0	1 200,0	2 243,6	659,7
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	550,0	1 300,0	4 487,2	626,7
Azot ogólny [mg/dm ³]	100,0	240,0	44,9	113,4
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	12,0	30,0	9,0	13,7

Uwaga:

(1) w bilansie ścieków bytowych ujęto ilość wód infiltracyjnych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 10 % średniego dopływu ścieków.

2.5. ŁADUNEK ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH

Tabela Nr 5. Ładunek zanieczyszczeń

Wskaźnik	Bytowe ⁽¹⁾ dopływające	Bytowe dowożone	Osad dowożony z POŚ	Ścieki surowe
Q _d [m ³ /d]	234,4	25,0	0,3	259,7
CHZT [kg/d]	281,3	60,0	1,3	342,6
BZT ₅ [kg/d]	140,6	30,0	0,7	171,3
Zawiesina ogólna [kg/d]	128,9	32,5	1,3	162,8
Azot ogólny [kg/d]	23,4	6,0	0,0	29,5
Fosfor ogólny [kg/d]	2,81	0,75	0,00	3,57

3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
dla RLM w zakresie **2.000 ÷ 9 999**.

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

- *Wielkość obiektu w RLM* = $171,3 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 0,06 \text{ kg/MR/d} = 2855 \text{ RLM}$
- *Średnia ilość ścieków* = $281,3 \text{ m}^3/\text{d}$
- *Maksymalna dobową ilość ścieków* = $365,6 \text{ m}^3/\text{d}$

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
S_{ChZT}	gO_2/m^3	125	1248,5	91,09
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	624,8	98,0
S_{ZO}	g/m^3	35	581,0	94,0

4. WIELKOŚĆ OBIEKTU

Ekonomicznym rozwiązaniem dla obliczonego bilansu jest oczyszczalnia ścieków w skład której wchodzi dwa niezależnie pracujące ciągi technologiczne z dwoma reaktorami RE-14 o wydajności:

1. Średnia dobową ilość ścieków $Q_{\text{dsr}} = 2 \times 155 = 310 \text{ m}^3/\text{d}$
2. Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{\text{dmax}} = 2 \times 205 = 410 \text{ m}^3/\text{d}$
3. Maksymalna ilość ścieków dowożonych nie powinna przekroczyć 10 % aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Funkcjonująca od 2018 r. mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków jest zlokalizowana na dz. 33/1 obr. 0020 Wieczfnia-Kolonia.

Oczyszczalnia ścieków stanowi zblokowany obiekt inżynierski, w celu ograniczenia powierzchni zabudowy. Zbiorniki technologiczne oczyszczalni ścieków takie jak zbiornik reaktora, zbiornik osadu itp. są wykonane z betonu zabezpieczonego przed zjawiskiem korozji. Ze względów hydraulicznych są okrągłe, co obniża koszty eksploatacji obiektu. Reaktor biologiczny znajduje się w bezpośredniej bliskości budynku technicznego nie więcej niż 2,5 m i połączony jest być kanałem technologicznym, który służy również jako pomost wejściowy do reaktora. Reaktor biologiczny jest obsypany skarpą pełniącą rolę izolacji termicznej.

Budynek techniczny jest wykonany metodą tradycyjną, w budynku są wydzielone pomieszczenia dla obsługi oczyszczalni. Antresola budynku technicznego wykorzystywana jest do służy do umiejscowienia urządzeń technologicznych. Usytuowanie pomieszczenia dmuchaw umożliwia wykorzystanie ciepła, które wydzielają pracujące dmuchawy do ogrzewania pomieszczenia technologicznego. Wszelkie podstawowe urządzenia technologiczne wraz z armaturą technologiczną są usytuowane w budynku technicznym w celu eliminacji oddziaływania oczyszczalni na środowisko oraz w celu umożliwienia łatwego dostępu dla obsługi.

Zbiorniki osadu nadmiernego są usytuowane w pobliżu reaktora i budynku technicznego, wyniesione nad teren oczyszczalni, obsypane skarpą. Dopływ osadu nadmiernego odbywa się grawitacyjnie.

6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Założenia przyjęte do obliczeń technologicznych dla jednego reaktora biologicznego:

1. Obliczenia wykonano dla jednego ciągu technologicznego o wydajności $Q_{\text{dsr}} = 155 \text{ m}^3/\text{d}$
2. Zakłada się pełną nityfikację w temperaturze ścieków w reaktorze biologicznym $T_R = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ wspólnie z usuwaniem węgla organicznego
3. Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze $SM = 3,5 \text{ kg/m}^3$
4. Ze względu na wymagania sanitarne, osad produkowany w reaktorze biologicznym będzie dodatkowo tlenowo stabilizowany i zagęszczany w zbiorniku tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego
5. Azot asymilowany przez biomasę $5 \text{ } \%$ BZT_{5us}.

6. Fosfor asymilowany przez biomasę

1 % BZT_{5us}.

6.1.1. Bilans związków biogenych

Bilans azotu:

Dopływ: C _{TKN} + S _{NO3}	C _N	95,4 mg/l
Azot związany w biomase	X _{orgN,BM}	25,4 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S _{NH4,AN}	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S _{orgN,AN}	2,0 mg/l
Azot do nitrifikacji	S _{NO3,N}	67,1 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S _{NO3,AN}	12,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	55,1 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,109 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V _{D/VBB}	0,40 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S _{NO3,D/CBZT}	0,120 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S _{NO3,D}	60,8 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S _{NO3,AN}	6,2 mg/l

Eliminacja fosforu:

Objętość beztlenowej komory mieszania	V _{BioP}	8 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Q _t , RV=1)	t _{BioP}	0,5 h
Fosfor w dopływie	C _{P,ZB}	13,3 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X _{P,BM}	5,1 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	X _{P,BioP}	7,6 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S _{PO4,AN}	0,6 mg/l

Uwaga: Proces usuwania związków biogenych w projektowanej oczyszczalni prowadzony będzie niezależnie od wymagań formalnych, gdyż procesy te poprawiają właściwości sedymentacyjne osadu i poprawiają bilans energetyczny oczyszczalni ścieków.

6.1.2. Parametry technologiczne pracy reaktora

Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	wym.t _{SM}	13,7 d
Wymagana ilość osadu	wym.M _{SM}	1162 kg
Wymagana pojemność	V _{BB}	286 m ³
Założona pojemność	V _{BB}	332 m ³
Istniejący wiek osadu	t _{SM}	16,3 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	t _{SM,aer.}	9,8 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	2,14 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT ₅	B _{R,BZT}	0,24 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	B _{SM,BZT}	0,07 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu zw.węgla	$\ddot{U}_{d,C}$	68 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\ddot{U}_{d,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$\ddot{U}_{d,BioP}$	4 kg/d
Osad ze strącania fosforu	$\ddot{U}_{d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	\ddot{U}_d	71 kg/d

6.1.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla $T_R = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ **Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	100 kg/d
na nitryfikację	$OV_{d,N}$	45 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-30 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	115 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f_C	1,15 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	f_N	1,90 -
Godzinowe zużycie tlenu	OV_h	6,5 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	7,8 kg/h

Parametr	Jednostka	Wartość
Wymagany transfer tlenu: (OC_h)	kgO_2/h	7,8
Wysokość czynna reaktora: H_{CZ}	m	4,7
Maksymalne zapotrzebowanie powietrza:	m^3/h	150

Parametr	Jednostka	Średnio	Maksimum
Zapotrzebowanie powietrza	m^3/h	120	150
Zapotrzebowanie powietrza dla pomp powietrznych	m^3/h	10	15
Zapotrzebowanie powietrza dla stabilizacji osadu	m^3/h	20	25
Całkowite zapotrzebowanie powietrza	m^3/h	150	190

6.1.4. Wymagana recyrkulacja

Przewiduje się recyrkulację zewnętrzną z osadnika wtórnego do komory selektora pompą powietrzną o wydajności maksymalnej $R_z = 150\%$ w stosunku do dopływu ścieków surowych, tj. ok. **10 m³/h**. Wydajność pompy powietrznej wynosi w zakresie $Q = 0 - 30\text{ m}^3/h$.

6.2. Obliczenia technologiczne osadnika wtórnego

Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:

Indeks osadu, założony	ISV	95 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,0 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM _{BS}	13,3 kg/m ³
Założony stosunek SM _{RS} /SM _{BS}		1,00 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM _{RS}	13,3 kg/m ³
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	0,40 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM _{AB}	3,79 kg/m ³
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM _{AB})	SM _{AB}	3,50 kg/m ³

Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	650 l/(m ² *h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	2,00 m/h
Ilość osadników	a	1
Założona średnica	D _{NB}	5,85 m
Średnica komory centralnej	D _{MB}	0,80 m
Średnica przy dnie	D _s	0,50 m
Nachylenie ścian leja osadowego	x	1,75 -
Istniejąca powierzchnia osadnika	A _{NB}	27 m ²
Czynna powierzchnia osadnika	A _{NB,eff}	19 m ²
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	267 l/(m ² *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,80 m/h

Głębokość osadnika:

Strefa ścieków sklarowanych	h ₁	0,53 m
Strefa rozdziálu i przepływu wstecznego	h ₂	0,89 m
Strefa gromadzenia	h ₃	0,51 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h ₄	2,75 m
Miarodajna głębokość osadnika	h _{ges}	4,68 m
Wysokość ściany zbiornika pod zwierciadłem ścieków	h _s	0,00 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h _e	1,70 m

6.3. Parametry technologiczne projektowanego reaktora biologicznego

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano dwa reaktory biologiczne o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Całkowita pojemność komory osadu czynnego	m ³	388,4
- pojemność komory separatora zawiesiny	m ³	3,8
- pojemność komory selektora	m ³	7,6
- pojemność komory denitryfikacji/nitryfikacji	m ³	332

- stosunek pojemności denitryfikacji komory V_D/V_C	%	40
- pojemność osadnika wtórnego	m ³	45

6.4. Opis sposobu przeróbki osadów

6.4.1. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej cyklicznie zgodnie z nastawą, do zbiornika zagęszczania osadu. W zbiorniku następuje wstępna tlenowa stabilizacja osadu, zagęszczanie grawitacyjne oraz pompowe odprowadzenie wód nadosadowych do kanalizacji wewnątrzzakładowej, a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania.

a) Obliczenia ilości osadu na podstawie wytycznych ATV

- Produkcja osadu nadmiernego $2 \times 71 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} = 142 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$
- Produkcja osadu wstępnego $2 \times 15 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} = 30 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$
- Produkcja osadu dowożonego ok. $18 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$
- RAZEM ilość osadu do odwodnienia ok. $190 \text{ kg}/\text{d}$
- RAZEM objętość osadu do odwodnienia ($\alpha = 2 \%$) ok. $10 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Zgodnie z wytycznymi ATV dla tlenowej stabilizacji osadu wymagany wiek osadu można obliczyć wg. wzoru $T_{\text{osadu}} = 25 \text{ dni} \times 1.072^{(12-T)}$, z czego przy temperaturze 12°C wiek osadu dla stabilizacji wynosi 25 dni. Poniżej przedstawiono obliczenia wg. ATV

- Produkcja osadu do stabilizacji $M_N = 190 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$
- Ilość osadu w systemie w celu stabilizacji ($T_{\text{osadu}} = 25 \text{ dni}$) $m = 2 \times 1.685 = 3.370 \text{ kg}_{\text{sm}}$
- Ilość osadu w reaktorach $m_R = 2 \times 1.350 = 2.700 \text{ kg}_{\text{sm}}$
- Ilość osadu w procesie stabilizacji $m_S = 3.370 - 2.700 = 670 \text{ kg}_{\text{sm}}$
- Minimalna pojemność komory ($\alpha = 2,0 \%$) $V_{\text{min}} = 34 \text{ m}^3$
- Produkcja osadu do odwodnienia po stabilizacji $M_O = 180 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d}$

Dodatkową stabilizację osadu nadmiernego umożliwia pojemność robocza zbiornika stabilizacji osadu. Całkowity wiek osadu produkowany na oczyszczalni wynosić będzie $T_c > 25 \text{ dni}$.

b) Obliczenia ilości osadu na podstawie wieku osadu w komorach

- Sumaryczna pojemność komór osadu $V = 776 \text{ m}^3 (2 \times 388,0 \text{ m}^3)$
- Zakładany wiek osadu $W_o = 15 \text{ d}$ (zakładany wiek osadu)
- Ładunek BZT5 na komory: $\text{ŁBZT5} = 154,2 \text{ kg BZT5}/\text{d}$
- Obciążenie osadu ładunkiem BZT5 $R = 0,055 \text{ g BZT5}/\text{g s.m.}/\text{d}$
- Wymagany zapas osadu: $Z = 2803,6 \text{ kg s.m.}$
- Stężenie osadu w komorach: $St = 3,61 \text{ g}/\text{l}$
- Masa osadu nadmiernego $Mos = 186,9 \text{ kg s.m.}/\text{d}$

Do dalszych obliczeń przyjęto masę osadu nadmiernego w ilości $Mos = 186,9 \text{ kg s.m.}/\text{d}$

6.4.2. Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego zaprojektowano urządzenie do mechanicznego odwadniania – **prasa śrubowo-talerzowa**. Zaletą takiego urządzenia jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia wraz z zainstalowaną stacją wapnowania osadu. Ilość osadu po **odwodnieniu do 16 % s. m.**, wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. $1,2 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Osad odwodniony z pod podajników odbierany będzie na przyczepę rolniczą, a następnie gromadzony pod wiatą i przekazywany do dalszego zagospodarowania przez Inwestora.

6.4.3. Zapotrzebowanie flokulantu

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

- *Etap projektowany:* 9 g/kg_{sm} tj. ok. 1,7 kg/dobę

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

6.4.4. Wapnowanie osadu

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. **75 kg/dobę**. Ilość osadu po wapnowaniu o **odwonieniu przyjęto 18 %** wynosić będzie:

- *Ilość osadu* $[1 + (0,3 \text{ kgCaO/kg} + 0,096 \text{ Ca(OH)}_2/\text{kg})] \times 186,9 \text{ kg/d} = 261 \text{ kg}_{sm}/\text{d}$
- *Etap projektowany:* ok. 1,5 m³/dobę = ok. 1,7 t/d

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

7. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ W RAMACH ROZBUDOWY

W ramach proponowanej rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Wieczfnia – Kolonia planuje się wyposażenie istniejącego reaktora 3B w urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków wraz z dmuchawami i układem sterowania. Planowana rozbudowa obejmuje także rozbudowę stacji mechanicznego podczyszczania ścieków drugiego stopnia o dostarczenie powiększonego sita skratkowego wraz z praso – płuczką skratek oraz przenośnikiem skratek. Rozbudowa obejmuje także węzeł gospodarki osadowej o zaprojektowanie nowego zbiornika osadu, zmianę funkcji istniejących zbiorników, a także wymianę urządzenia odwadniającego. W ramach rozbudowy planowane jest także zaprojektowanie i doposażenie oczyszczalni ścieków w system wizualizacji.

Podstawowe elementy wyposażenia oczyszczalni po rozbudowie:

1. Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych – bez zmian
 - Separator zanieczyszczeń stałych z szybkozłączem do odbioru ścieków – bez zmian
 - Pomiar przepływu ścieków dowożonych – bez zmian
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych – bez zmian
2. Zbiornik uśredniający ścieków i osadów dowożonych – bez zmian
 - Układ napowietrzania / mieszania – bez zmian
 - Porcjowe dozowanie ścieków – bez zmian
3. Wstępne podczyszczenie ścieków – bez zmian
 - Krata hakowa z praso-płuczką skratek – bez zmian
 - Piaskownik pionowy z separatorem piasku – bez zmian
4. Pompownia główna
 - Stacja pomp zatapialnych – wymiana pomp w pompowni
5. Mechaniczne podczyszczanie ścieków - rozbudowa w zakresie dostawy sita skratkowego, prasopłuczki skratek i przenośnika skratek
 - Sito skratkowe – zaprojektowano nowe sito dla dwóch ciągów,
 - Przenośnik śrubowy skratek - zaprojektowano nowy
 - Prasopłuczka skratek - zaprojektowano nową
6. Oczyszczanie biologiczne ścieków – rozbudowa w zakresie wyposażenia reaktora 3B
 - Selektory – zaprojektowano wyposażenie
 - Komora denitryfikacji/nitryfikacji - zaprojektowano wyposażenie
 - Osadnik wtórny pionowy – separacja osadu od ścieków - zaprojektowano wyposażenie
7. Pomieszczenie dmuchaw – rozbudowa w zakresie wyposażenia dla reaktora 3B
 - Stacja dmuchaw - zaprojektowano wyposażenie

- Układ dystrybucji powietrza - zaprojektowano wyposażenie
8. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych
 - Przepływomierz elektromagnetyczny – bez zmian
 9. Zbiornik osadu nadmiernego 6A – rozbudowa o zmianę funkcji
 - Układ napowietrzania - rozbudowa
 - Dmuchawa - rozbudowa
 - Układ zagęszczania osadu i odprowadzenia wód nadosadowych – zaprojektowano wyposażenie
 - Pomiar poziomu – zaprojektowano wyposażenie
 - Układ sterowania – zaprojektowano wyposażenie
 10. Zbiornik osadu nadmiernego 6B - budowa nowego zbiornika
 - Układ napowietrzania – zaprojektowano wyposażenie
 - Dmuchawa – zaprojektowano wyposażenie
 - Układ zagęszczania osadu i odprowadzenia wód nadosadowych – zaprojektowano wyposażenie
 - Pomiar poziomu – zaprojektowano wyposażenie
 - Układ sterowania – zaprojektowano wyposażenie
 11. Zbiornik osadu nadmiernego 6C – rozbudowa w zakresie zmiany funkcji
 - Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego – bez zmian
 - Przenośna pompa zatapialna – zaprojektowano wyposażenie
 12. Mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego – rozbudowa, zmiana urządzenia odwadniającego
 - Pompa osadu zagęszczonego zintegrowana na ramie nośnej prasy śrubowo-talerzowej – zaprojektowano wyposażenie
 - Prasa śrubowo-talerzowa – zaprojektowano wyposażenie
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu zintegrowana na ramie nośnej prasy śrubowo-talerzowej – zaprojektowano wyposażenie
 - Stacja dozowania PIX do kondycjonowania osadu nadmiernego wraz z pompą – zaprojektowano wyposażenie
 - Przenośniki śrubowe osadu – zaprojektowano wyposażenie
 13. Stacja wapnowania osadu odwodnionego
 - * Mini zestaw do wapnowania – bez zmian
 - * Przenośnik śrubowy wapna – bez zmian
 14. Wiata magazynowa osadu – bez zmian
 15. Wiata na kontenery z piaskiem i skratkami - projektowane rozwiązanie
 16. Działanie oczyszczalni będzie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania. Moduł SMS zamontowany w ramach dostawy będzie posiadał funkcję z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków.
 17. Wizualizacja - projektowane rozwiązanie

8. OPIS PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO W RAMACH ROZBUDOWY OBIEKTU

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi przy wykorzystaniu istniejącej technologii rozbudowana oczyszczalnia ścieków będzie działała w oparciu o nitryfikująco - denitryfikujący osad czynny z tlenową stabilizacją osadu w układzie przypiływu ciągłego o wydajności średnio dobowej $Q_{dsr} = 2 \times 155 \text{ m}^3/\text{d} = 310 \text{ m}^3/\text{d}$.

Uwaga: Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w opracowaniu 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 SI-1.01**SI** – sito skratkowe**1** – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-01**01** – urządzenie numer 1**8.1. Pompownia ścieków surowych**

W ramach rozbudowy obiektu oczyszczalni ścieków, zaprojektowano wymianę wyposażenia pompowni w zakresie pomp zatapialnych ścieków surowych. W ramach rozbudowy należy wymienić także armaturę odcinającą i zawory zwrotne zainstalowane w budynku technicznym.

Parametry techniczne zbiornika

1 szt.

- Wymiary $D \times H = 3,0 \times 5,0 \text{ m}$
- Maksymalna wysokość robocza $H = 1,8 \text{ m}$
- Maksymalna pojemność czynna $V = \text{ok. } 12,7 \text{ m}^3$

Obliczenia strat instalacji pompy ścieków surowych

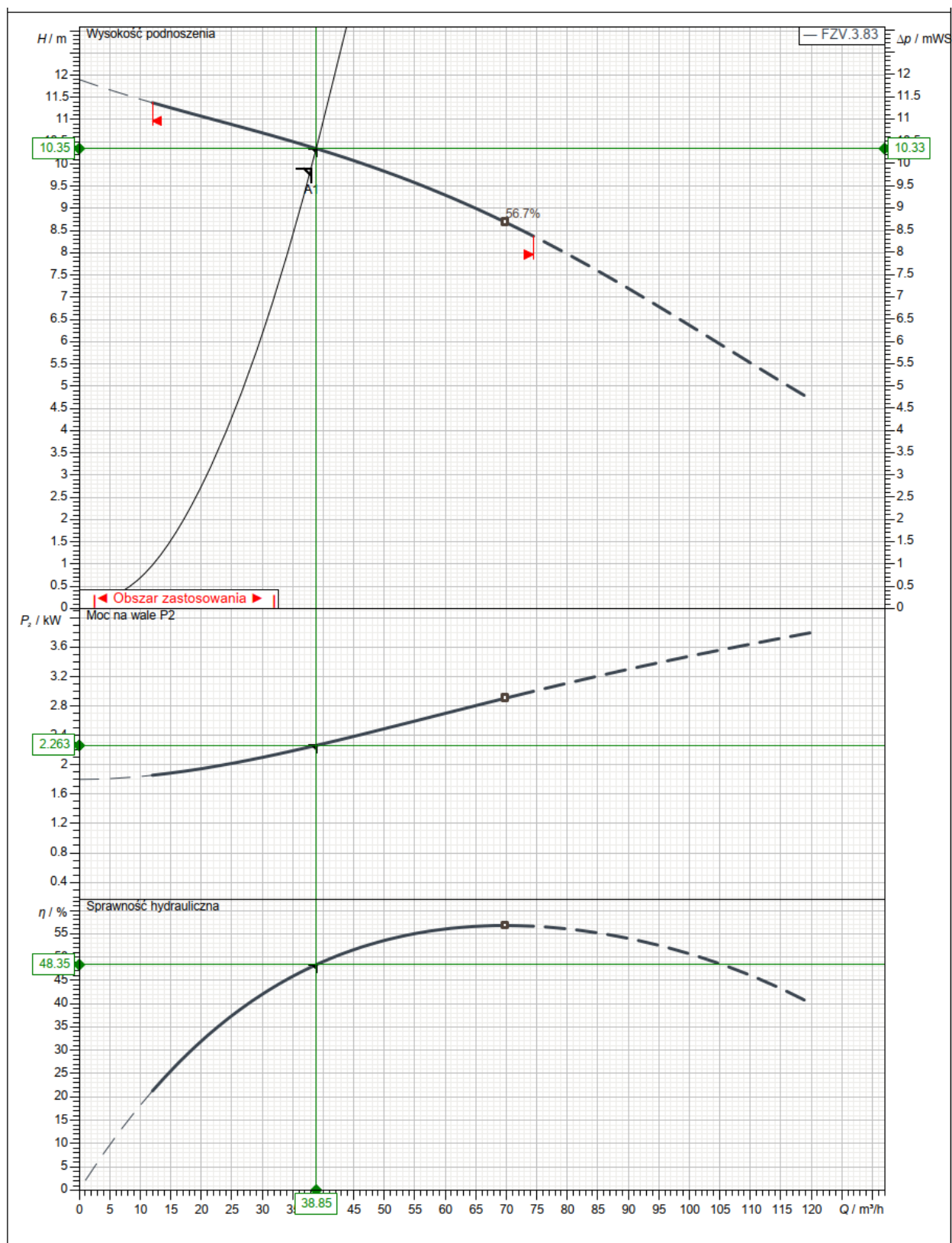
Rurociąg prosty									
Material	Norma	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]	
Stal	-	DN 100	-	100	0,802	5	0,1	0,0372	
PEHD	DIN 8074, Re DN 100 (110x6,6)	DN 100	PN 10	96,8	0,856	36	0,04	0,285	
Stal	-	DN 100	-	100	0,802	36	0,1	0,268	
Wysokość strat									0,59 m
Kolana									
Material	Norma	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Ilość	Hv [m]
Stal	-	DN 100	-	100	100	90	0,1	2	0,0339
Stal	-	DN 100	-	100	100	90	0,1	4	0,0678
Stal	-	DN 100	-	100	100	45	0,1	2	0,0213
PEHD	DIN 8074, Re DN 100 (110x6,6)	DN 100	PN 10	96,8	100	90	0,04	1	0,0152
PEHD	DIN 8074, Re DN 100 (110x6,6)	DN 100	PN 10	96,8	100	45	0,04	2	0,0191
Wysokość strat									0,157 m
Kształtki przejściowe									
Typ				di1 [mm]	di2 [mm]	Zeta		Ilość	Hv [m]
Dyfuzor, 8°				65	80	0,0361		1	0,00663
Dyfuzor, 8°				80	100	0,04		1	0,0032
Wysokość strat									0,00984 m
Armatura odcinająca, Zawory zwrotne, Pozostałe kształtki									
Nazwa		Dostawca	DN	PN		Zeta		Ilość	Hv [m]
Kurek		-	DN 100	-		0,15		1	0,00492
Zawór zwrotny kulowy		-	DN 100	-		2,5		1	0,082
Wysokość strat									0,0869 m
Inne straty									
Nazwa			DN			Zeta		Ilość	Hv [m]
Wylot, prosty			100			1		1	0,0328
Miejsca zakłóceń (połączenia elementów)								42	0,11
Wysokość strat									0,143 m

Straty w rurociągu: 1

Ogólne	
Przetł.medium	Woda zanieczyszczona/ścieki
System rur	Standard
Model obliczeń	COLEBROCK
Wysokość niwelacyjna	8,62 m
Wysokość strat po stronie tłocznej Hv,d	0,987 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia	8,62 m
Całkowita wysokość strat	0,987 m
Całkowita wysokość podnoszenia	9,61 m

Do doboru pompy przyjęto straty ciśnienia (wysokość podnoszenia) na poziomie 9,9 m.
Poniżej przedstawiono kartę doboru pompy ścieków surowych.

<p>Oznaczenie</p> <p>Nazwa pompy FZV.3.83.9 .1010 3 kW 400 V</p> <p>Prędkość obrotowa 1500 1/min</p> <p>Wolny przelot o wielkości ϕ 80</p> <p>Średnica wirnika 185 mm</p> <p>Typ wirnika jednostronnie otwarty vortex</p> <p>Rodzaj Pompa odśrodkowa jednostopniowa</p>	<p>Wymagany punkt pracy</p> <p>Wydajność 38 m³/h</p> <p>Wysokość podnoszenia 9.9 m</p> <p>Medium Woda</p> <p>Temperatura cieczy 20 °C</p> <p>Gęstość cieczy 998.2 kg/m³</p> <p>Lepkość 1.001 mm²/s</p> <p>Punkt pracy pompy</p> <p>Wydajność 38.85 m³/h</p> <p>Wysokość podnoszenia 10.35 m</p> <p>Moc na wale P2 2.263 kW</p> <p>Sprawność hydrauliczna 48.35 %</p> <p>Max. wydajność 120 m³/h</p> <p>Max. wysokość podnoszenia 11.38 m</p> <p>Zapas mocy 32.58 %</p> <p>Silnik</p> <p>Typ 100 3kW</p> <p>Moc 3 kW</p> <p>Napięcie elektryczne 400 V</p> <p>Częstotliwość 50 Hz</p> <p>Prędkość obrotowa 1415 1/min</p> <p>Wielkość mechaniczna 100</p> <p>Prąd nominalny 6.6 A</p> <p>Klasyfikacja sprawności Niesklasyfikowany</p> <p>Sprawność 81.5 %</p> <p>Współczynnik mocy 0.81</p> <p>Tryb pracy Praca ciągła</p> <p>Rodzaj rozruchu bezpośredni</p> <p>Klasa izolacji F</p> <p>Długość przewodu 10m</p> <p>Moment bezwładności 0.0065 kg m²</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego</p> <p>Stopień ochrony IP 68</p> <p>Liczba biegunów 4</p> <p>Czujnik temp. silnika bimetal</p> <p>Moment znamionowy 20.2</p> <p>Krotność prądu rozruchowego 6.1</p> <p>Krotność momentu rozruchowego 2.6</p> <p>Krotność momentu maksymalnego 2.7</p> <p>Dane techniczne</p> <p>Masa</p> <p>Max. temperatura cieczy 40°C</p> <p>Przyłącze Podłączenie kolnierzowe</p> <p>Średnica przyłącza ssawnego DN 100</p> <p>Średnica przyłącza tłocznego DN 80</p> <p>Czujnik zawilgocenia TAK</p> <p>Materiały</p> <p>Wykonanie indywidualne "9" Rozruch bezpośredni</p> <p>Uszczelnienia wału uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC + SiC/węgiel impregnowany</p> <p>Wirnik Żeliwo wysoko chromowe ZbCr32</p> <p>Korpusy pompy Żeliwo wysoko chromowe ZbCr32</p> <p>Korpusy silnika Żeliwo szare EN-GJL-250</p> <p>Wał pompy Stal nierdzewna AISI 420 (1.4021)</p> <p>Elementy łączące Stal nierdzewna A 2</p> <p>Dławnica kablowa mosiądz niklowany</p> <p>Zestaw sprzęgający ZSP Żeliwo szare EN-GJL-250</p> <p>Uwagi</p> <p>Wykonanie materiałowe indywidualne "9" wymaga konsultacji z doradcami technicznymi.</p> <p>Rodzaj rozruchu silnika gwiazda trójkąt na zapytanie.</p> <p>Inne napięcia silnika na zapytanie.</p>
<p>Wykonanie konstrukcyjne: 1010</p> <p>Rodzaj montażu: (1003) Zatapialna pionowa z zestawem sprzęgającym</p>	



Dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności $Q_h = 38 \text{ m}^3/\text{h}$ każda przy wysokości $H = 9,9 \text{ m}$ (pompy pracują naprzemiennie).

Wyposażenie technologiczne

⇒ Pompa zatapialna ścieków **PS-1.01-PS-1.02**
– Wydajność pompy

1 kpl.

2 szt.

$Q_h = 38 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 9,9 \text{ m}$;

– Moc zainstalowana	$P_1 = 3,0 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 2,26 \text{ kW}$
– Typ wirnika	jednostronnie otwarty vortex
– Przelot	DN 80
– Obroty	$n = 1500 \text{ min}^{-1}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-1.01 ÷ PS-1.02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą – Stal 1.4301 /1 szt.,	
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl.,	
– Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.,	
– Zawór zwrotny do zabudowy ZZ-1.01, ZZ-1.02	2 kpl.
– Zawór ręczny odcinający ZR-1.01, ZR-1.02	2 kpl.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-1.01	1 kpl.
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Wyjście	4 ... 20 mA
– Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
– Pływakowy czujnik poziomu PL-1.01÷PL-1.04	4 szt.

8.2. Reaktor biologiczny osadu czynnego 3A

8.2.1. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków, należy wymienić zestaw do pomiaru tlenu na istniejącym reaktorze biologicznym.

⇒ Zestaw tlenomierza SO-1.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – Stal A2 /1 kpl., Rura osłonowa, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl., Łańcuch prowadzący – Stal 1.4031 /1 szt.	

8.2.2. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

Należy przeprowadzić analizę stanu wyposażenia reaktora w komorze nitryfikacji/denitryfikacji w zakresie wyposażenia dystrybucji powietrza. W przypadku gdy układ napowietrzania wykaże duży opór ciśnienia lub znaczące zużycie należy podjąć decyzję o rozważeniu wymiany instalacji dystrybucji powietrza wraz z dyfuzorami w poniższym zakresie:

<u>Wyposażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji</u>	1 kpl. .
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01 - system BT-airmix	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_p = 560 \text{ m}^3/\text{h}, p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = 15 \text{ m} / F90 / \text{PVC}$
– Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa	$L = 150 \text{ m} / F32 / F 110 / \text{PVC}$
– Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD	16 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031	1 kpl.
⇒ Układ dyfuzorów DP-01÷DP-08	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 2 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\square = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \square \text{ m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \square \text{ m}$	
– Materiał	PUR
⇒ Układ dyfuzorów DP-09÷DP-16	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 3,0 \text{ m}$

- Wykorzystanie tlenu $\square = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \square \text{ m}_{\text{gl}}$
 - Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \square \text{ m}$
 - Materiał PUR
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-16 16 kpl.
- Śruby montażowe do betonu – Stal A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów – Stal 1.4031 /1 kpl.

8.3. Reaktor biologiczny osadu czynnego 3B

W ramach rozbudowy zaplanowano dostawę wyposażenia dla reaktora 3B. Reaktor będzie pracował w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego.

Reaktor biologiczny stanowi jeden zblokowany obiekt kubaturowy z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *separatorom zawiesziny łatwo opadającej, selektorem* metabolicznym usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji. Nominalna przepustowość reaktora wynosi $Q_{\text{dśr}} = 155 \text{ m}^3/\text{dobę}$. Reaktor zapewnia prawidłową pracę przy minimalnej ilości ścieków $Q_{\text{dmin}} = 60 \text{ m}^3/\text{dobę}$, $Q_{\text{dmax}} = 205 \text{ m}^3/\text{dobę}$. W skład bioreaktora wchodzi następujące jednostki technologiczne:

A. Selektor niedotleniony / beztlenowy – **SE-2.01÷SE-2.03**

B. Komora denitryfikacji/nitryfikacji – **KD / KN**

C. Osadnik wtórny – **OW-2.01**

Zbiornik reaktora przykryty będzie płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowanymi na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej **TE-2.31**.

<u>Parametry techniczne zbiornika reaktora biologicznego</u>	<u>1 szt.</u>
– Pojemność zbiornika czynna	$V = 388 \text{ m}^3$
– Wysokość czynna	$H = 4,71 \text{ m}$
– Średnica wewnętrzna zbiornika	$D = 10,25 \text{ m}$

8.3.1. Selektor beztlenowy

Reaktor posiada połączone szeregowo komory selektora metabolicznego **SE-2.01 ÷ SE-2.03**, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany. Pełni on funkcję zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie komory zapewnione jest systemem mieszania hydraulicznego **BT-flowmix** lub **równoważne** wspomaganego układem napowietrzanie-mieszanie sprężonym powietrzem, tak aby w komorach selektora zapobiec zaleganiu osadu i utrzymywać warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów przewiduje się recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadników wtórnych.

Z selektora **SE-2.01** przewiduje się usunięcie zawiesziny łatwo opadającej ze ścieków surowych. Wydzielona w nim pulpa osadu odprowadzana będzie do kanalizacji wewnętrznej. Urządzenie wyposażone jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy zawiesziny pompą powietrzną oraz w kinetę zawiesziny.

<u>Parametry inżynierskie komory selektora</u>	<u>3 szt.</u>
– Średnica	$D = 1000 \text{ mm}$
– Wysokość robocza	$H_{\text{cz}} = 4,81 \text{ m}$
– Sumaryczna pojemność robocza	$V = 7,6 \text{ m}^3$
– Materiał	PE
<u>Wyposażenie selektora SE-2.01÷SE-2.03</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie BT-flowmix	3 kpl.
– Wydajność układu pneumatycznego DR-2.01÷DR-2.03	$Q_P = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Ilość wprowadzonego tlenu	$E < 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$
– Materiał	F32/PVC/PE
– Zawór elektromagnetyczny	3 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	$V = 15 \text{ m}^3$
– Średnica/Materiał	F160/PEHDPVC
⇒ Pompa powietrzna pulpy zawiesziny MA-2.04	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Wysokość podnoszenia $p = 0,1 \text{ bar}$
- Średnica/Materiał F110/PEHD/PVC
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-03 3 kpl.
- Zestaw śrub montażowych do betonu – Stal A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.

8.3.2. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

Następnie ścieki będą dopływać do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji. Rozwiązanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone ze sterowaniem **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia płynną regulację stosunku zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora). Zmiennie wymagana pojemność denitryfikacji reaktora realizowana jest przy pomocy rozwiązania technicznego układu napowietrzanie - mieszanie. W projekcie planuje się zastosowanie układu napowietrzanie - mieszanie **BT-airmix lub równoważny** składający się z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrągłego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone są w centralnej części reaktora. W układzie napowietrzanie-mieszanie znajduje się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Zastosowanie układu napowietrzanie / mieszanie **BT-airmix lub równoważne** oraz systemu sterowania **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków. Do wprowadzenia tlenu do ścieków zastosowano dyfuzory płytowe. Powietrze do układu dostarczać będą dmuchawy rotacyjne.

Wyposażenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji 1 kpl.

- ⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-02** - system **BT-airmix** 1 kpl.
 - Wydajność układu $Q_P = 560 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
 - Długość / Średnica / Materiał $L = 15 \text{ m} / F90 / \text{PVC}$
 - Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa $L = 150 \text{ m} / F32 / F110 / \text{PVC}$
 - Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD 16 szt.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031 /1 kpl.
- ⇒ Układ dyfuzorów **DP-2.01÷DP-2.08** 8 szt.
 - Efektywna długość pola napowietrzania $L = 2 \text{ m}$
 - Wykorzystanie tlenu $x = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
 - Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$
 - Materiał PUR
- ⇒ Układ dyfuzorów **DP-2.09÷DP-2.16** 8 szt.
 - Efektywna długość pola napowietrzania $L = 3,0 \text{ m}$
 - Wykorzystanie tlenu $x = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}_{\text{gl}}$
 - Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$
 - Materiał PUR
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-16 16 kpl.
 - Śruby montażowe do betonu – Stal A2/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów – Stal 1.4031 /1 kpl.
- ⇒ Zestaw tlenomierza **SO-2.01** z przetwornikiem 1 szt.
 - Czujnik tlenu $z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
 - Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – Stal A2 /1 kpl., Rura osłonowa, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl., Łańcuch prowadzący – Stal 1.4031 /1 szt.

8.3.3. Osadnik wtórny reaktora biologicznego

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływać będzie do pionowego osadnika wtórnego **OW-2.01** usytuowanego w centralnej części reaktora. Osadnik wyposażony jest w strefę przepływu laminarnego, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu poddanego sedimentacji. Zainstalowany jest pionowy okrągły osadnik wtórny wykonany z tworzywa sztucznego (żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym). Rura centralna osadnika podwieszona jest do szyn biegnących w poprzek osadnika. W projekcie zastosowano układ **BT-flow lub równoważny** składający się z zatopionego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone, koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, oraz komory regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym. Koryto odprowadzające ścieki z osadnika umieszczone jest od 10 do 20 cm poniżej poziomu osadu czynnego. Ścieki odprowadzane z osadnika wtórnego odprowadzane są do zewnętrznego do komory zbiorczej, z którego następnie przelewają się do wewnątrz rury o regulowanej wysokości i następnie poza reaktor osadu czynnego. Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym wykonana jest w całości ze stali nierdzewnej.

W osadniku zainstalowana jest pompa powietrzna **MA-2.01** - recyrkulacja zewnętrzna zwracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie cieczy transportowanej.

Osad nadmierny odprowadzone z komory zbiorczej poprzez sterowanie pracą układu odprowadzania osadu **MA-2.02**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony będzie w czasie rozruchu i uzależniony będzie od obciążenia oczyszczalni.

W celu eliminacji przedostawania się części pływających do odpływu, osadniki wyposażono w układ automatycznego odprowadzającego części pływające z powierzchni osadnika wtórnego **MA-2.03**. Program pracy układu tj. częstotliwość odprowadzania osadu oraz czas otwarcia ustalony będzie w czasie rozruchu oczyszczalni.

<u>Parametry technologiczne osadnika wtórnego</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Lejek stożkowy osadnika wtórnego OW-2.01	1 szt.
– Średnica czynna osadnika	D = 5,8 m
– Powierzchnia czynna	A = 26 m ²
– Objętość czynna	V = 45 m ³
– Wysokość robocza	H = 4,66 m
– Średnica rury centralnej	d = 0,80 m
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Pompa recyrkulacji zewnętrznej MA-2.01	1 kpl.
– Wydajność pompy	Q _h = 0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
⇒ Pompa osadu nadmiernego MA-2.02	1 kpl.
– Wydajność pompy	Q _h = 0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	F110/PEHD/PVC
⇒ Układ odprowadzenia części pływających MA-2.03	1 kpl.
– Wydajność układu	Q _h = 0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/A2/PVC
⇒ Komora zbiorcza regulacji poziomu	1 kpl.
– Wydajność układu	Q _h = 30 m ³ /h
– Wysokość regulacji	H = 10 cm
– Materiał	PEHD
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - Stal A2 /1 kpl., Uszczelnienie /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	

8.3.4. Przykrycie reaktora / separacja aerozoli

Zbiornik reaktora przykryty będzie lekkim przykryciem modułowym służącym do ograniczenia emisji aerozoli, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym. Profil modułu pokrycia gwarantuje odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia oraz instalacja technologiczna i wszelkie urządzenia zamocowane są na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora służą również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego i wyposażenia technologicznego i powinny być montowane jednocześnie.

Wyposażenie i parametry techniczne przykrycia	1 kpl.
⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do TE-2.31	1 kpl.
– Wykonanie	stal OC
– Pomost technologiczny	1 kpl.
– Długość / Szerokość	L/S = 10,75 m/0,7 m
– Pomost wejściowy obsługi	1 kpl.
– Długość / Szerokość	L/S = 2,2 m/0,7 m
– Krata wema pomostu	1 kpl.
– Barrierki ochronne	1 kpl.
– Schody wejściowe	1 kpl.
⇒ Elementy przykrycia - komplet do TE-2.31	1 kpl.
– Średnica	10,5 m
– Typ I – laminat prosty wejściowy	8 szt.
– Typ II – laminat trójkąty	16 szt.
– Typ III – laminat czapka	1 szt.
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.
– Uchwyt dla konstrukcji – Stal OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych – Stal A2 /1 kpl.	

8.4. Stacja dmuchaw dla reaktora 3A

W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków należy wymienić wyposażenie elementów elektronicznych zamontowanych na rozdzielaczu powietrza UD – 1.01, zlokalizowanego w pomieszczeniu dmuchaw, a w szczególności elementów które napędzają poniższe funkcje sterowania:

– Ciśnieniomierz	p = 0 – 1 bar
– Zawór elektroniczny napowietrzania selektorów ZM-1.01	1 szt.
– Zawór elektroniczny pompy odprowadzenia części pływających ZM-1.03	1 szt.
– Zawór elektroniczny pompy odprowadzenia pulpy zawiesiny ZM-1.04	1 szt.
– Siłownik odprowadzenia kondensatu ZM-1.05	1 szt.
– Zawór pompy recyrkulacji zewnętrznej ZR-1.01	1 szt.
– Siłowniki klap dla układu UD-02/2, KL-1.01.1 ÷ KL-1.01.2	2 szt.
– Siłowniki klap dla układu UD-02/2, KL-1.02.1 ÷ KL-1.02.2	2 szt.
– Rozbudowa szafy RT-01 w celu dostosowania elementów do obecnych standardów i podpięcia systemu wizualizacji	1 kpl.

8.5. Stacja dmuchaw dla reaktora 3B

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza oraz szafką elektryczną - sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków zlokalizowana będzie w pomieszczeniu dmuchaw.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-2.01 systemu BT-airmix	1 kpl.
– Wydajność przy p = 0,6 bar	Q _p = 465 m ³ /h

– Materiał	DN100/Stal OC
– Ciśnieniomierz	p = 0 – 1 bar
– Napowietrzanie selektorów ZM-2.01	1 szt.
– Pompa odprowadzenie części pływających ZM-2.03	1 szt.
– Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny ZM-2.04	1 szt.
– Odprowadzenie kondensatu ZM-2.05	1 szt.
– Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-2.01	1 szt.
– Kłapa dla układu UD-02/2, KL-02.1 ÷ KL-02.2	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna DM-2.01 ÷ DM-2.03	3 szt.
– Wydajność dmuchawy przy p = 0,7 bar	$Q_P = 155 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,9 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o < 90 \text{ dB}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PCV/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	

Dmuchawy będą zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_P = 155 \text{ m}^3/\text{h} \div 465 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-02	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia technologicznego układu oczyszczania ścieków zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki	1 kpl.
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.
– Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.
Uwaga: Zestawienie szczegółowe w projekcie elektrycznym	
⇒ Wspólny moduł komunikacyjny MT-01.1	1 szt.
– Modem komunikacyjny GSM z antena zewnętrzną	1 szt.
– Układ podtrzymania zasilania UPS	1 szt.
⇒ Studnia kablowa	1 szt.
– Wymiary	$D \times H = 1000 \times 1000 \text{ mm}$
– Materiał	PE

W ramach dostawy wizualizacji przewiduje się rozbudowę istniejących szaf sterowniczych zainstalowanych na obiekcie w celu dostosowania do obsługi wizualizacji i zbierania sygnałów z poszczególnych sterowników. Szafy sterownicze, które powinny zostać objęte rozbudową **RT-01, RT-04, RT-05, RT-05.1, RT-3.01**.

Reaktory biologiczne wyposażone będą w system sterowania pracą obiektu umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej SO-2.01 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. Warunki tlenowe w poszczególnych trybach uzależnione są od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego.

Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez program modułowych sterowników przemysłowych. System sterowania procesu optymalizuje czas pracy dmuchaw w celu równomiernego ich zużycia. Zastosowanie układu napowietrzanie / mieszanie i sterownia jego pracą pozwala na prowadzenie procesu denitryfikacji / nitryfikacji i utrzymania w komorze warunków nie dotlenionych bez stosowania mieszań zatapiających.

8.6. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków I stopnia

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

Piasek dopływający razem ze ściekami separowany jest ze ścieków w piaskowniku pionowym, a następnie transportowany jest do separatora, gdzie następuje jego przepłukiwanie.

W ramach prac rozbudowy oczyszczalni dla stacji mechanicznego podczyszczania ścieków zaprojektowano poniższe wyposażenie stacji:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-5.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 4 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,73 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
– Pojemność zbiornika	$V = 200 \text{ l}$
⇒ Układ mieszania hydraulicznego piaskownika	1 kpl.
– Zawory elektromagnetyczne ZM-5.02+ZM-5.03	2 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu zasilającego	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką	1 kpl.
– Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PE	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa DN 90 ZN-5.01	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką	1 kpl.
⇒ Trójnik do płukania przewodu tłocznego piaskownika	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką, kołnierz, elektromufa - 1 kpl.	

8.7. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków II stopnia

Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków usytuowana jest w budynku technicznym oczyszczalni ścieków. Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na sicie skratkowym, usytuowanym na antresoli budynku technologicznego. W ramach rozbudowy planuje się dostawę nowego sita skratkowego. Skratki zatrzymane na sicie transportowane będą spadały do prasopłuczki skratek, a następnie będą transportowane przenośnikiem śrubowym do kontenera na skratki usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu w celu ograniczenia emisji aerozoli.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Sito skratkowe SI-1.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$e = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,12 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,10 \text{ kW}$
– Materiał	Stal 1.4401
⇒ Wanna dolna sita	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	Stal 1.4401
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2	1 kpl.
– Konstrukcja nośna sita – Stal 1.4301	1 szt.
– Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PVC/PEHD/Stal 1.4401 - 1 kpl.	
⇒ Prasopłuczka skratek PKH-1.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,2 - 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica	F250 mm
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
– Doprowadzenie wody zawór ZM-1.07	1 szt.

– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Ślimak wałowy 1.4401
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01	1 kpl.
– Uchwyty, podpory dla praski skratek - stal 1.4301	1 szt.,
– Zestaw śrub montażowych – stal A2	1 kpl.
⇒ Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 0,5 - 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Długość	250 mm / 6,6 m
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,1 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01	1 kpl.
– Uchwyty - podpory dla przenośnika – Stal 1.4301	1 szt.
– Zestaw śrub montażowych do betonu A2	1 kpl.
⇒ Wentylator promieniowy wyciągowy WE-1.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_h \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał wykonania	PP – tworzywo (nie dotyczy silnika)
– Moc silnika	0,25 kW
– Zasilanie	230V/400V/50Hz
– Zastosowanie	wentylator chemoodporny

8.8. Układ wody technologicznej

W celu obniżenia kosztów eksploatacji zastosowano układ wody technologicznej – ścieki oczyszczone, co obniży koszty eksploatacji obiektu.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-1.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_h = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 4 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,73 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
– Pojemność zbiornika	$V = 150 \text{ dm}^3$
⇒ Układ filtrów wody technologicznej FW-1.01	1 szt.
– Perforacja	$e = 0,200 \text{ mm}$
– Zawór odcinający ZR-1.01+ZR-1.02	2 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	

8.9. Zbiornik osadu nadmiernego – OB. 6A - adaptacja na zagęszczacz osadu nadmiernego

Istniejący zbiornik OB. 6A wykonany jest z betonu, przykryty stropem betonowym. W ramach adaptacji istniejącego zbiornika osadu przewiduje się zaprojektowanie instalacji do:

- napowietrzania osadu wraz z dmuchawą napowietrzającą (zlokalizowaną w istniejącym budynku),
- odprowadzania wód nadosadowych wraz z dekanterem,
- pomiaru objętości osadu w zbiorniku,
- przepompowania osadu wstępnie zagęszczonego do zbiornika stabilizacji,
- odbioru osadu poprzez króciec zewnętrzny,
- sterowania zainstalowanym wyposażeniem poprzez szafę sterowniczą (zlokalizowaną w istniejącym budynku) oraz lokalną rozdzielnicę serwisową zlokalizowaną na zbiorniku.

Woda nadosadowa odprowadzana ze zbiornika zagęszczania osadu OB. 6A za pomocą dekantera, będzie trafiała do kanalizacji wewnątrz obiektowej, gdzie będzie kierowana do ponownego oczyszczenia. W zbiorniku zagęszczacza osadu, osad nadmierny będzie wstępnie zagęszczany, a następnie będzie przepompowywany do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego (OB. 6B - zbiornik stabilizacji osadu) celem jego tlenowej stabilizacji.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika:</u>	<u>1 szt.</u>
------------------------------------------	---------------

- Wymiary $D \times H = 3,0 \text{ m} \times 4,50 \text{ m}$
- Maksymalna wysokość robocza $H = 2,95 \text{ m}$
- Maksymalna pojemność robocza $V = 20,6 \text{ m}^3$

Zbiornik będzie przykryty nową żelbetową płytą wierzchnią. Szczegóły rozwiązania płyty wierzchniej znajdują się w branży budowlanej.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Układ dystrybucji powietrza **UD-07.1** 1 kpl.
 - Wydajność układu $Q_p = 45 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
 - Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa $L = 15 \text{ m} / F32 / F110 - \text{PVC}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-07 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.
- ⇒ Układ dyfuzorów płytowych **DP-7.01÷DP-7.02** 2 kpl.
 - Efektywna długość napowietrzania $L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
 - Wykorzystanie tlenu $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gt}$
 - Zalecane obciążenie powietrzem $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 2 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal 1.4031 / 1 kpl.
- ⇒ Dekanter pływający 1 kpl.
 - Wydajność pompy **DZ-7.02.1** $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Moc zainstalowana $P_1 = 0,55 \text{ kW}$
 - Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie / DN65
 - Obroty $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
 - Średnica / Materiał F110/F32/PVC/PEHD
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1. 4301 /1 kpl.
- ⇒ Pompa zatapialna osadu **PS-7.02.1** 1 szt.
 - Wydajność pompy $Q_h = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 1,42 \text{ m}$;
 - Moc zainstalowana $P_1 = 1,23 \text{ kW}$
 - Moc pobierana $P_2 = 0,5 \text{ kW}$
 - Wirnik / Przelot / Materiał typ F / DN55 / ZbCr32
 - Obroty $n = 1.500 \text{ min}^{-1}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS 1 kpl.
 - Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.
 - Wyłącznik pływakowy **PS-7.01÷PL-7.02** 2 szt.
- ⇒ Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp 1 szt.
 - Wykonanie Stal 1.4301
 - Udzwig 100 kg
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa pomy zatapialnej **RS-7.02.1** 1 kpl.
- ⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu **SRA-7.02.1** 1 szt.
 - Zakres pomiarowy $z = 0 - 6 \text{ m}$
 - Wyjście $4 \dots 20 \text{ mA}$
 - Zasilanie $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Kominiek wentylacyjny F110 1 szt.
 - Wykonanie stal 1.4301

Powietrze dla procesu zagęszczania osadu dostarczane będzie z dmuchawy łopatkowej bezolejowej. Instalacja napowietrzania doprowadzona z budynku technicznego przewodem powietrza.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ⇒ Dmuchawa zasilająca układ stabilizacji DM-7.02.1 | 1 szt. |
| – Wydajność dmuchawy przy $p = 0,5$ bar | $Q_p = 37 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| – Moc silnika | $P_1 = 1,85 \text{ kW}$ |
| – Moc pobierana | $P_2 = 1,1 \text{ kW}$ |
| ⇒ Układ odprowadzenia skroplin ZM-7.02.1 | 1 szt. |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw DM-7 | 1 kpl. |
| – Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl. | |

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu tlenowej stabilizacji osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno – sterowniczej zlokalizowanej w budynku technicznym.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <u>Wypożyczenie technologiczne</u> | <u>1 kpl.</u> |
| ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-07.2 | 1 kpl. |
| – Zasilanie urządzeń technologicznych | 1 kpl. |
| – System sterowania i automatyki | 1 kpl. |
| ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki | |
| – Kable zasilające | 1 kpl. |
| – Kable sterownicze | 1 kpl. |
| – Rura osłonowa wraz z zestawem montażowym | 1 kpl. |

8.10. Zbiornik osadu nadmiernego – OB. 6B – projektowany zbiornik stabilizacji osadu nadmiernego

Zbiornik osadu OB. 6B – projektowany zbiornik stabilizacji osadu nadmiernego, będzie wykonany z betonu, ze względów hydraulicznych będzie okrągły oraz będzie przykryty stropem. Zbiornik wyposażony będzie w instalację do:

- napowietrzania osadu wraz z dmuchawą napowietrzającą (zlokalizowaną w istniejącym budynku),
- odprowadzania wód nad osadowych wraz z dekanterami,
- pomiaru objętości osadu w zbiorniku,
- odprowadzenia osadu zagęszczonego do stacji odwadniania osadu,
- odbioru osadu poprzez króciec zewnętrzny,
- sterowania zainstalowanym wyposażeniem poprzez szafę sterowniczą (zlokalizowaną w istniejącym budynku) oraz lokalną rozdzielnicę serwisową zlokalizowaną na zbiorniku.

Woda nadosadowa odprowadzana ze zbiornika stabilizacji osadu OB. 6B za pomocą dekanterów, będzie trafiała do kanalizacji wewnątrz obiektowej, gdzie będzie kierowana do ponownego oczyszczenia. W zbiorniku stabilizacji, osad nadmierny będzie zagęszczany oraz poddawany procesowi tlenowej stabilizacji. Osad zagęszczony oraz po procesie stabilizacji tlenowej pobierany z dna zbiornika podawany będzie do węzła odwadniania osadu nadmiernego.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <u>Parametry inżynierskie zbiornika:</u> | <u>1 szt.</u> |
| – Wymiary | $D \times H = 7,25 \text{ m} \times 5,25 \text{ m}$ |
| – Maksymalna wysokość robocza | $H = 4,45 \text{ m}$ |
| – Maksymalna pojemność robocza | $V = 183,6 \text{ m}^3$ |
| <u>Wypożyczenie technologiczne</u> | <u>1 kpl.</u> |
| ⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-07.2 | 1 kpl. |
| – Wydajność układu | $Q_p = 236 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$ |
| – Długość / Średnica / Materiał | $L = 30 \text{ m}$ / F90 - PVC/PEHD |
| – Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrzem / rura osłonowa | $L = 25 \text{ m}$ / F 32 / F 110 - PVC |
| ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-07 | 1 kpl. |
| – Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl. | |
| ⇒ Układ dyfuzorów płytowych DP-7.03÷DR-7.12 | 10 kpl. |
| – Efektywna długość napowietrzania | $L = 1 \times 2,0 \text{ m}$ |
| – Wykorzystanie tlenu | $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gt}$ |
| – Zalecane obciążenie powietrzem | $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$ |

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 10 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal 1.4031 / 1 kpl.
 - ⇒ Dekantery pływające 2 kpl.
 - Wydajność pompy **DS-7.02.1 - DS-7.02.2** $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Moc zainstalowana $P_1 = 0,55 \text{ kW}$
 - Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie / DN65
 - Obroty $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
 - Średnica / Materiał F110/F32/PVC/PEHD
 - ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DS 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1. 4301 /1 kpl.
 - ⇒ System do odbioru osadu zagęszczonego **OO-7.02** 1 kpl.
 - Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego 1 szt.
 - Wydajność układu $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Średnica / Materiał DN100/PEHD/Stal 1.4031
 - ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.
 - ⇒ Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp 1 szt.
 - Wykonanie Stal 1.4301
 - ⇒ Rozdzielnica serwisowa **RS-7.02.2** 1 kpl.
 - ⇒ Rozdzielnica serwisowa **RS-7.02.2** 1 kpl.
 - ⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu **SRA-7.02.2** 1 szt.
 - Zakres pomiarowy $z = 0 - 6 \text{ m}$
 - Wyjście $4 \dots 20 \text{ mA}$
 - Zasilanie $U = 230 \text{ V}$
 - Wyłącznik pływakowy **PS-7.05÷PL-7.07** 3 szt.
 - ⇒ Kominek wentylacyjny F110 1 szt.
 - Wykonanie stal 1.4301
- Powietrze dla procesu zagęszczania osadu dostarczane będzie z dmuchawy łopatkowej bezolejowej. Instalacja napowietrzania doprowadzona z budynku technicznego przewodem powietrza.
- Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.
- ⇒ Dmuchawa zasilająca układ stabilizacji **DM-7.02.2** 1 szt.
 - Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6 \text{ bar}$ $Q_p = 236 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Moc silnika $P_1 = 7,5 \text{ kW}$
 - ⇒ Układ odprowadzenia skroplin **ZM-7.02.2** 1 szt.
 - ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw 1 kpl.
 - Zestaw śrub montażowych – stal OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.
 - ⇒ Pompa wspomagająca osadu **PS-7.02.2** 1 szt.
 - Wydajność pompy $Q_h = 15 \text{ m}^3/\text{h}, H = 1,1 \text{ m};$
 - Moc zainstalowana $P_1 = 1,1 \text{ kW}$
 - Moc pobierana $P_2 = 0,52 \text{ kW}$
 - Wirnik / Przelot typ F / DN55
 - Obroty $n = 1.500 \text{ min}^{-1}$
 - ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS 1 kpl.
 - Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.

8.11. Zbiornik osadu nadmiernego – OB. 6C - adaptacja na zbiornik w ramach rezerwy technologicznej

Istniejący zbiornik 6C wykonany jest z betonu, przykryty stropem betonowym. W ramach adaptacji istniejącego zbiornika osadu przewiduje się dla zbiornika przeprowadzenie prac renowacyjnych wraz z demontażem istniejącego wyposażenia. Zbiornik będzie stanowił objętościową rezerwę technologiczną dla potrzeb oczyszczalni ścieków i będzie wykorzystywany przez obsługę podczas prac serwisowych. Dodatkowo w przypadku awarii któregoś z obiektów oczyszczalni bądź awarii na sieci będzie stanowił technologiczne zabezpieczenie objętościowe dla potrzeb obsługi. Zdeponowane w zbiorniku medium będzie w dalszej kolejności przepompowywane przenośną pompą zatapialną do odpowiedniego zbiornika w celu oczyszczenia go na terenie i w ramach wyposażenia technologii oczyszczalni ścieków.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika:</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$D \times H = 3,0 \text{ m} \times 4,50 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$H = 3,55 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = 20 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ System do podłączenia wozu asenizacyjnego OO-7.03	1 kpl.
– Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego	1 szt.
– Wydajność układu	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Materiał	DN100/PEHD/Stal 1.4031
– Wyłącznik pływakowy PS-7.03+PL-7.04	3 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	
⇒ Układ napowietrzania DR-7.01 – DR-7.04	4 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	$Q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Efektywna długość napowietrzania	$l_{ef.} = 2 \times 1,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{gt}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	$Q_N = 20 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-07	1 kpl.
– Śruby montażowe do betonu – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / – PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Przenośna pompa zatapialna PS-7.02.1	1 kpl.
– Wydajność pompy	$Q = 57 \text{ m}^3/\text{h}$
– Zasilanie	$U = 400 \text{ V}$
– Wysokość podnoszenia	$H = 15 \text{ m}$
– Moc	$P_1 = 3 \text{ kW}$
– Moc	$P_2 = 2,5 \text{ kW}$
– Średnica przyłącza	DN = 75 mm
– Rodzaj przyłącza	Wąż strażacki
– Wąż strażacki	DN = 75 mm

8.12. Stacja mechanicznego odwadniania osadu

Do odwadniania osadu zaprojektowano prasę śrubowo - talerzową, która znajdować się będzie w budynku technologicznym oczyszczalni ścieków. Osad nadmierny zagęszczany i ustabilizowany w zbiorniku osadu podawany będzie za pomocą pompy na prasę. Proces odwadniania na prasie śrubowo talerzowej przebiega w dwóch etapach:

- Kondycjonowanie:

Zagęszczony osad ze zbiornika osadu za pomocą pompy podawany jest do komory kondycjonowania, do której dawkowany jest roztwór polielektrolitu. Mieszadło zainstalowane w komorze z możliwością regulacji prędkości pozwala na efektywniejsze wymieszanie osadu wraz z flokulantem. Następnie osad przepływa do komory flokulacji.

• **Flokulacja:**

W wyniku procesu flokulacji możliwe jest uzyskanie optymalnych rozmiarów i struktury płatków/kłaczków. W komorze zainstalowane jest mieszadło, które wspomaga proces łączenia się kłaczków w większe agregaty. Komora posiada również system odprowadzania wód poftotacyjnych. Komora posiada również sondę poziomu napełnienia, która zapobiega przelaniu się komory.

• **Zagęszczanie i odwadnianie:**

Sflokulowane medium w sposób ciągły przepływa do komory rozdziału, gdzie następnie trafia na śruby. W pierwszym momencie osad przechodzi przez strefę zagęszczania a następnie przez strefę odwadniania wraz z przesuwaniem się osadu w śrubie ku górze stale wzrasta ciśnienie, które regulowane jest prędkością obrotową wału ślimaka oraz szerokością szczeliny wylotu szlamu. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym, następnie higienizowany wapnem i przenoszony dalej do przyczepy usytuowanej w budynku. Dalsze zagospodarowanie osadu leży w gestii Eksploatatora / Inwestora. Prasa śrubowo-talerzowa wyposażona jest w stację roztwarzania flokulantu, składającą się z pompy dawkującej roztwór, zbiornika wraz z czujnikami poziomów oraz zespołu urządzeń, które w zależności od potrzeb automatycznie przygotowują roztwór o odpowiednim stężeniu.

Urządzenie do odwadniania osadu PST-7.01 zintegrowane jest z dedykowaną szafą sterowniczą RT-07, która pozwala na sterowanie całym procesem odwadniania zarówno w sposób. Osad nadmierny zagęszczony będzie w zbiorniku osadu będzie poddawany odwodnieniu. 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 i zagospodarowywany w dalszej kolejności przez Inwestora.

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na jednej zmianie (7 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

$$Q_m = 186,9 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} \times 7 \text{ dni} / 5 \text{ dni} = 261,66 \text{ kg}_{\text{sm}} / 7 \text{ godzin} = 37,4 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h}$$

$$Q_{\text{vmax}} = 37,4 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h} : 1,3 \% = 2,87 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{vmin}} = 37,4 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h} : 1,5 \% = 2,48 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Prasa śrubowo – talerzowa PST-7.01	1 szt.
– Ilość śrub odwadniających	2 szt.
– Wydajność prasy	$Q_h = \text{do } 5 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność	$M_h = 14 - 80 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{h}$
– Czas trwania prasowania	4 dni w tygodniu
– Moc zainstalowana urządzenia	$P_1 = 1,65 \text{ kW}$
⇒ Układ nadawy z pompa osadu PD-7.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = \text{do } 5 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,1 \text{ kW}$
– Zawór odcinający ZR-7.01	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PST-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-7.01	1 kpl.
⇒ Pompa flokulantu PD-7.02	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 0,2 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01	1 kpl.
– Uchwyt dla pompy - stal 1.4031 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych - stal A2 /1 kpl., Instalacja - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031 /1 kpl.	
⇒ Komory przygotowania flokulantu i kondycjonowania KD-7.01	1 szt.
– Mieszadło w komorze kondycjonowania MI-7.01	1 szt.
– Moc silnika	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
– Mieszadło w komorze flokulacji MI-7.02	1 szt.
– Moc silnika	$P_1 = 0,78 \text{ kW}$
⇒ Przenośnik śrubowy osadu SL-7.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_m = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Długość	F160 mm / 4,1 m
– Moc pobierana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$

- Materiał obudowa / śruba Stal 1.4301 / konstrukcyjna
- ⇒ Przenośnik śrubowy osadu **SL-7.02** 1 kpl.
- Wydajność $Q_m = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnica / Długość $F 160 \text{ mm} / 1,35 \text{ m}$
- Moc pobierana $P_1 = 0,75 \text{ kW}$
- Materiał obudowa / śruba Stal 1.4301 / konstrukcyjna
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośników 2 kpl.
- Uchwyty, podpory dla przenośników, udźwig 200 kg – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.
- ⇒ Pompka dozująca koagulant **PD-7.03** 1 szt.
- Maksymalna wydajność pompki $Q_m = 2 - 14 \text{ l/h}$, $p_{\max} = 12 \text{ bar}$
- Moc zainstalowana $P_1 = 0,18 \text{ kW}$
- Moc pobierana $P_2 = 0,15 \text{ kW}$
- Średnica zaworu zwrotnego DN4
- ⇒ Zbiornik magazynowy koagulantu 1 szt.
- Pojemność $V = 1 \text{ m}^3$
- Wykonanie PE lub TWS
- Wanna odciekowa - wykonanie Stal nierdzewna
- Czujnik poziomu pływakowy **CP-7.01** 1 szt.

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

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-07** 1 kpl.
- Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.
- System sterowania i automatyki 1 kpl.
- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w pomieszczeniu zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki”
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.
- Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym 1 kpl.

8.13. Wiata na kontenery z piaskiem i skratkami

W celu karencyjnego magazynowania skratek i piasku, przewiduje się budowę wiaty magazynowej. Skratki i piasek będą wywożone poza teren oczyszczalni zgodnie z harmonogramem ustalonym przez Eksploatatora.

9. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA

UWAGA: Wszystkie urządzenia, układy i podzespoły technologiczne stosowane w niniejszym projekcie są przykładowymi. Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora na ich zmianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej. Za parametry równoważne uznaje się parametry techniczne i jakościowe urządzeń i wyposażenia.

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia	Jedn.	Typ urządzenia lub równoważny
1	2	3	4
1	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	1 kpl.	---
1.	Rozbudowa szafy sterowniczej RT-04 w zakresie dostosowania do podłączenia z systemem wizualizacji	1 kpl.	---
2	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA	1 kpl.	---

1.	Rozbudowa szafy sterowniczej RT-05 oraz RT-05.1 w zakresie dostosowania do podłączenia z systemem wizualizacji	2 kpl.	---
2.	Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-5.01 , Wydajność układu Q = 1,6 m ³ /h p = 4 bar, Moc zainstalowana P1 = 0,73 kW, Moc pobierana P2 = 0,50 kW, Pojemność zbiornika V = 200 l	1 kpl.	---
3.	Układ mieszania hydraulicznego piaskownika, Zawory elektromagnetyczne ZM-5.02-ZM-5.03 - 2 szt.	---	---
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny układu zasilającego, Śruby montażowe z podkładką i nakrętką, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PE	1 kpl.	---
5.	Zasuwa nożowa DN 90 ZN-5.01 , Śruby montażowe z podkładką i nakrętką, Trójnik do płukania przewodu tłocznego piaskownik, Śruby montażowe z podkładką i nakrętką, kołnier, elektromufa	1 kpl.	---
3	POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Pompa zatapialna ścieków PS-1.01, PS-1.02 , Qh = 38,0 m ³ /h, H = 9,9 m, P1 = 3,00 kW, P2 = 2,26 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, jednostronnie otwarty vortex, żeliwo wysokochromowe ZbCr 32, o = 1.500 min ⁻¹ , Przelot 80 mm	2 Kpl.	np. typ FZV prod. HYDROVACUUM lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-1.01 – PS-1.02 , rurociągi, armatura, prowadnica – 1 kpl. Zawór ręczny odcinający ZR-1.01 ÷ ZR-1.02 – 2 kpl. Zawór zwrotny ZZ-1.01 ÷ ZZ – 1.02 – 2 kpl. Pływakowy czujniki poziomu PL-1.01 ÷ PL-1.04 - 4 szt.	---	---
3.	Rozdzielnicza serwisowa RS-1.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-1.01 , zakres pomiarowy z=0-6m, wyjście 4...20 mA, zasilanie U=230V	1 Kpl.	np. typ FMR10 prod. E+H lub inny równoważny
3.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW II STOPNIA	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Sito skratkowe SI-1.01 , Wydajność Qh = 45 m ³ /h, Prześwit e = 3 mm, Moc zainstalowana P1 = 0,12 kW, Moc pobierana P2 = 0,10 kW, Materiał Stal 1.4401, Wanna dolna sita Wydajność Qh = 45 m ³ /h, Materiał Stal 1.4401	1 Kpl.	prod. Eko-Tech lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01 , Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2, Konstrukcja nośna sita – Stal 1.4301, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PVC/PEHD/Stal 1.4401	1 Kpl.	---
3.	Praso-płuczka skratek PKH-1.01 , Wydajność Qm = 0,2 - 1,1 m ³ /h Średnica F250 mm, Moc zainstalowana P1 = 1,5 kW, Moc pobierana P2 = 1,1 kW, Doprowadzenie wody zawór ZM-1.07, Materiał obudowa / śruba Stal 1.4301 / Ślimak wałowy 1.4401	1 Kpl.	prod. Eko-Tech lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PKH-01 , Uchwyty, podpory dla praski skratek - stal 1.4301, Zestaw śrub montażowych – stal A2	1 Kpl.	---
5.	Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01 , Wydajność Qm = 0,5 - 1,1 m ³ /h, Średnica / Długość F250 mm / 6,6 m, Moc zainstalowana P1 = 1,5 kW, Moc pobierana P2 = 1,1 kW, Materiał obudowa / śruba Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna	1 Kpl.	prod. Eko-Tech lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 , Uchwyty - podpory dla przenośnika – Stal 1.4301, Zestaw śrub montażowych do betonu A2	1 Kpl.	---
7	Wentylator wyciągowy powietrza złozonego WE-1.01. , Qh = 300 m ³ /h, Wentylator wyciągowy, CHEM 125-4 0,25kW PP DD RD270°, 400V/50Hz/3	1 Kpl.	np. typ CHEM 125-4 prod. WOLTER lub inny równoważny
4.	UKŁAD WODY TECHNOLOGICZNEJ	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Zestaw hydroforowy z pompą zasilającą HF-1.01 , Wydajność układu Qh = 1,6 m ³ /h, p = 4 bar, Moc zainstalowana P1 = 0,73 kW, Moc pobierana P2 = 0,50 kW, Pojemność zbiornika V = 150 dm ³	1 Kpl.	np. pompa typ Pompa ASPRI 25 5M 230V prod. ESPA z zbiornikiem hydroforowym lub inny równoważny
2.	Układ filtrów wody technologicznej FW-1.01 , Perforacja e = 0,200 mm, Zawór odcinający ZR-1.01-ZR-1.02	1 Kpl.	np. typ BT-FW-200/4,0 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do układu wody technologicznej, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 Kpl.	---
5.	REAKTOR BIOLOGICZNY 3A - Komora denitryfikacji/nitryfikacji	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Zestaw do pomiaru tlenu SO-01 , czujka tlenu Z = 0 - 10 ppm, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe U = 230 V	1 Kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet	1 Kpl.	---

6.	REAKTOR BIOLOGICZNY 3B - Komora denitryfikacji/nitryfikacji	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-01 , systemu BT-airmix lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, $Q_p = 560 \text{ m}^3/\text{h}$, F110/PEHD/PVC, $p = 1 \text{ bar}$ – 1 kpl. Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD/A2 - 16 szt., Węże elastyczne / Rura osłonowa F32/PVC, F110/PVC, $p = 1 \text{ bar}$, $L = 150 \text{ m}$ – 1 kpl.	---	np. typ BT-UD-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów DP-01 ÷ DP-08 , $L = 2,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 50 \text{ mm}$, $Q_{\max} = 14 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, $Q_{\min} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q2,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów DP-09 ÷ DP-16 , $L = 3,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 50 \text{ mm}$, $Q_{\max} = 14 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, $Q_{\min} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q3,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-16	16 Kpl.	---
7.	REAKTOR BIOLOGICZNY 3B – Selektor beztlenny	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Selektor beztlenny SE-01÷SE-03 , $D = 1000 \text{ mm}$, $H_{cz} = 4,81 \text{ m}$, Wykonanie PE, Układ mieszania hydraulicznie / pneumatycznie systemu BT-flowmix lub równoważny, $I < 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$, Ukierunkowanie przepływu PVC DN150, Układ dyfuzorów DR-01 ÷ DR-03 , $L = 2 \times 0,5 \text{ m}$, $c = 20 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $Q_p = 10 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, $H = 5 \text{ cm}$, materiał membrany EPDM	3 Kpl.	np. typ. BT-SE-01 □ BT-SE-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-03	3 Kpl.	---
3.	Pompa powietrzna pulpy zawiesiny MA-2.04 , $Q_h = 5 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,1 \text{ bar}$, F110, materiał PEHD/PVC	1 Kpl.	np. typ BT-MA-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do MA-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	REAKTOR BIOLOGICZNY 3B - Komora denitryfikacji/nitryfikacji	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-01 , systemu BT-airmix lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, $Q_p = 560 \text{ m}^3/\text{h}$, F110/PEHD/PVC, $p = 1 \text{ bar}$ – 1 kpl. Zawory odcinające DN32/PVC/PEHD/A2 - 16 szt., Węże elastyczne / Rura osłonowa F32/PVC, F110/PVC, $p = 1 \text{ bar}$, $L = 150 \text{ m}$ – 1 kpl.	---	np. typ BT-UD-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów DP-01 ÷ DP-08 , $L = 2,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 50 \text{ mm}$, $Q_{\max} = 14 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, $Q_{\min} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q2,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
4.	Układ dyfuzorów DP-09 ÷ DP-16 , $L = 3,0 \text{ m}$, $c = 23 \text{ kgO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $H = 50 \text{ mm}$, $Q_{\max} = 14 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, $Q_{\min} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{m}$, Materiał PUR	8 Kpl.	np. typ Q3,0 prod. AQUACOSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-16	16 Kpl.	---
6.	Zestaw do pomiaru tlenu SO-01 , czujka tlenu $Z = 0 - 10 \text{ ppm}$, przetwornik pomiarowy wyjście analogowe $U = 230 \text{ V}$	1 Kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
7.	Układ mocowania sondy tlenowej dla reaktora, zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 - komplet	1 Kpl.	---
8.	Osadnik wtórny pionowy OW-02 , $D = 5,8 \text{ m}$, $A = 26 \text{ m}^2$, $V = 45 \text{ m}^3$, Wykonanie - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym. Osadnik wyposażony w system BT-flow lub równoważny w skład, którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych F110, $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, wykonanie PE – 1 kpl. Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych i regulacji poziomu, $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 10 \text{ cm}$, wykonanie PE – 1 kpl. Układ odprowadzania części pływających DN100, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$, wykonanie stal nierdzewna – 1 kpl.	---	np. typ BT-KBAL-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Pompa powietrzna recyrkulacji osadu MA-2.01 , F110/PEHD/PVC, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,1 \text{ bar}$	1 Kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Pompa powietrzna do odprowadzania osadu nadmiernego MA-2.02 , F110/PEHD/PVC, $Q = 0 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,1 \text{ bar}$	1 Kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny

11.	Pompa powietrzna do transportu części pływających MA-2.03 , F110/PEHD/PVC, Q = 0 - 30 m³/h, p = 0,1 bar	1 Kpl.	np. typ BT-MA-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 Kpl.	---
13.	Konstrukcja nośna przykrycia, instalacji technologicznej, urządzeń i wyposażenia, pomost technologiczny, barierki, kraty wema, schody wejściowe - komplet do TE-2.31 , D = 10,25 m, Materiał - Stal ocynkowana ogniowo – 1 kpl. Kratownica pomostu wraz z koszem centralnym L × S = 10,75 m × 0,7 m – 1 kpl. Pomost wejściowy obsługi wraz ze schodami L × S = 2,2 m × 0,7 m – 1 kpl.	---	np. typ BT-TES-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
14.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do TE-2.31 , D = 10,25 m, Materiał - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym Typ I / 8 szt., Typ II / 16 szt., Typ III / 1 szt..	1 Kpl.	np. typ BT-TEL-1000 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
15.	Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 Kpl.	---
9.	STACJA DMUCHAW – WYPOSAŻENIE DLA REAKTORA 3A	1 Kpl.	Typ/Producent
1.	Wyposażenie układu dystrybucji powietrza: - Napowietrzanie selektorów ZM-01 / 1szt. - Pompa odprowadzenie części pływających ZM-03 /1szt. - Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny ZM-04 /1szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-05 /1szt. - Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-01 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu ZR-02 /1szt. - Kłapa dla układu UD-02/1, KL-1.01.1 , KL-1.01.2 /2 szt. - Kłapa dla układu UD-02/2, KL-1.02.1 , KL-1.02.2 /2 szt.	---	---
2.	Rozbudowa szafy sterowniczej RT-01 w zakresie dostosowania do podłączenia z systemem wizualizacji.	---	---
3.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	---
10.	STACJA DMUCHAW – WYPOSAŻENIE DLA REAKTORA 3B	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-02 dla urządzeń technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania BT-autoeco wg. schematu strukturalnego Wspólny moduł komunikacyjny MT-01.1 z możliwością przesyłania systemów alarmowych poprzez SMS (w modem GSM z antena zewnętrzną, układ podtrzymania zasilania UPS)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego w obiektach reaktor - stacja dmuchaw zgodnie ze Schemat strukturalny instalacji elektrycznej (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	---
3.	Układ dystrybucji powietrza systemu BT-airmix UD-2.01 , DN100, Qp = 465 m³/h, p = 1 bar, Materiał - stal OC Wyposażenie: - Napowietrzanie selektorów ZM-01 / 1szt. - Pompa odprowadzenie części pływających ZM-03 /1szt. - Pompa odprowadzenie pulpy zawiesiny ZM-04 /1szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-05 /1szt. - Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-01 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu ZR-02 /1szt. - Kłapa dla układu UD-02/1, KL-2.01.1 , KL-2.01.2 /2 szt. - Kłapa dla układu UD-02/2, KL-2.02.1 , KL-2.02.2 /2 szt.	1 Kpl.	np. typ BT-UD-03/400 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Dmuchały rotacyjne typu Root's w budowie dźwiękochłonnej DM-2.01 □ DM-2.03 , Qp = 155 m³/h, p = 0,7 bar, P ₁ = 5,5 kW, P ₂ = 4,9 kW, Lo < 90 dB	3 Kpl.	np. typ BB 52/C prod. KAESSER lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 - komplet	1 Kpl.	---
11.	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6A - adaptacja na zagęszczacz osadu nadmiernego	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-07.1 , Wydajność układu Qp = 45 m³/h, p = 1 bar, Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa L = 15 m / F32 / F110 – PVC	1 Kpl.	np. typ BT-UD-45 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-07 , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów płytowych DP-7.01 ÷ DP-7.02 , Efektywna długość napowietrzania L = 2 × 1,0 m, Wykorzystanie tlenu χ = 20 gO ₂ /Nm³ x mgł, Zalecane obciążenie powietrzem Q = 20 m³/h x szt.	2 Kpl.	np. typ Q1 prod. SelNet lub inny równoważny

4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Uchwyt do dyfuzorów - Stal 1.4031	2 Kpl.	---
5.	Dekanter pływający, Wydajność pompy DZ-7.02.1 , Q = 20 m ³ /h, Moc zainstalowana P1 = 0,55 kW, Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie / DN65, Obroty o = 1.450 min-1, Średnica / Materiał F110/F32/PVC/PEHD	1 Kpl.	np. typ DZ-7.02.x prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DZ , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 Kpl.	---
7.	Pompa zatapialna osadu PS-7.02.2 , Wydajność pompy Qh = 15 m ³ /h, H = 1,42 m, Moc zainstalowana P1 = 1,23 kW, Moc pobierana P2 = 0,5 kW, Wirnik / Przelot / Materiał typ F / DN55 / ZbCr32, Obroty o = 1.500 min-1	1 Kpl.	np. typ FZV prod. HYDROVACUUM lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS, Stopa sprzęgająca, Górny uchwyt wraz z przewodnicą - Stal 1.4301, Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 -1 kpl. Wyłącznik pływakowy PS-7.01+PL-7.02 - 2 szt.	---	---
9.	Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp, Wykonanie Stal 1.4301 Udźwig - 100 kg	1 Kpl.	---
10.	Rozdzielnica serwisowa pomy zatapialnej RS-7.02.1	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
11.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.1 , Zakres pomiarowy z = 0 – 6 m, Wyjście 4 ... 20 mA, Zasilanie U = 230 V	1 Kpl.	np. typ FMR10 prod. E+H lub inny równoważny
12.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie stal 1.4301	1 Kpl.	---
13.	Dmuchawa zasilająca układ stabilizacji DM-7.02.1 , Wydajność dmuchawy przy p = 0,5 bar QP = 37 m ³ /h, Moc silnika P1 = 1,85 kW, Moc pobierana P2 = 1,1 kW, Układ odprowadzenia skroplin ZM-7.02.1	1 Kpl.	np. typ DT-4.40K prod. Becker lub inny równoważny
14.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw DM-07 , Zestaw śrub montażowych – stal OC, Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 Kpl.	---
15.	Szafka elektryczno – sterownicza RT-07.2 , Zasilanie urządzeń technologicznych, System sterowania i automatyki, Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia zgodnie ze Schematem strukturalnym instalacji elektrycznych i automatyki, Kable zasilające, Kable sterownicze, Rury osłonowe wraz z zestawem montażowym Wszystkie urządzenia technologiczne procesu tlenowej stabilizacji osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno – sterowniczej zlokalizowanej w budynku technicznym.	1 Kpl.	np. typ BT-RT-07.2 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6B – projektowany zbiornik stabilizacji osadu nadmiernego	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-07.2 , Wydajność układu Qp = 236 m ³ /h, p = 1 bar, Długość / Średnica / Materiał L = 30 m / F90 - PVC/PEHD, Wąż ciśnieniowy zbrojony powietrza / rura osłonowa L = 15 m / F32 / F110 – PVC	1 Kpl.	np. typ BT-UD-240 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-07 , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 Kpl.	---
3.	Układ dyfuzorów płytowych DP-7.03+DP-7.12 , Efektywna długość napowietrzania L = 2 × 2,0 m, Wykorzystanie tlenu χ = 20 gO ₂ /Nm ³ x mgł, Zalecane obciążenie powietrzem Q = 12 m ³ /h x szt.	10 Kpl.	np. typ Q2 prod. SelNet lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01 , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Uchwyt do dyfuzorów - Stal 1.4031	10 Kpl.	---
5.	Dekanter pływający, Wydajność pompy DS-7.02.1 - DS-7.02.2 , Q = 20 m ³ /h, Moc zainstalowana P1 = 0,55 kW, Wirnik / Przelot o swobodnym przepływie / DN65, Obroty o = 1.450 min-1, Średnica / Materiał F110/F32/PVC/PEHD	2 Kpl.	np. typ DS-7.02.x prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DS , Zestaw śrub montażowych – stal A2, Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4301	2 Kpl.	---
7.	System do odbioru osadu zagęszczonego OO-7.02 , Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego, Wydajność układu Q = 20 m ³ /h, Średnica / Materiał DN100/PEHD/Stal 1.4031, Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 , Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 Kpl.	np. typ BT-OO-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Uchwyt do podnośnik ręcznego wyciągania pomp, Wykonanie Stal 1.4301 Udźwig - 100 kg	1 Kpl.	---
9.	Rozdzielnica serwisowa pomy zatapialnej RS-7.02.2	1 Kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-7.02.1 , Zakres pomiarowy z = 0 – 6 m, Wyjście 4 ... 20 mA, Zasilanie U = 230 V Wyłącznik pływakowy PS-7.05+PL-7.07 - 3 szt.	1 Kpl.	np. typ FMR10 prod. E+H lub inny równoważny

11.	Kominek wentylacyjny F110, Wykonanie stal 1.4301	1 Kpl.	---
12.	Dmuchawa zasilająca układ stabilizacji DM-7.02.2 , Wydajność dmuchawy przy p = 0,5 bar Qp = 236 m3/h, Moc silnika P1 = 7,5 kW, Moc pobierana P2 = 7,5 kW, Układ odprowadzenia skroplin ZM-7.02.2	1 Kpl.	np. typ BB 52/C prod. KAESSER lub inny równoważny
13.	Zestaw montażowy i instalacyjny do dmuchaw DM-07 , Zestaw śrub montażowych – stal OC, Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 Kpl.	---
14.	Pompa wspomagająca osadu PS-7.02.3 , Wydajność pompy Qh = 15 m3/h, H = 1,1 m, Moc zainstalowana P1 = 1,1 kW, Moc pobierana P2 = 0,52 kW, Wirnik / Przelot typ F / DN55, Obroty o = 1.500 min-1	1 Kpl.	np. typ FZV prod. HYDROVACUUM lub inny równoważny
15.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS , Stopa sprzęgająca, Górny uchwyt wraz z przewodnicą - Stal 1.4301, Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal A2, Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301	1 Kpl.	---
13.	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – OB. 6C – adaptacja na zbiornik w ramach rezerwy technologicznej	1 kpl.	Typ/Producent
1.	System do odbioru osadu zagęszczonego OO-7.03 , Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego, Wydajność układu Q = 20 m3/h, Średnica / Materiał DN100/PEHD/Stal 1.4031, Zestaw montażowy i instalacyjny do OO-01 , Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty - PVC/PEHD/Stal 1.4031	1 Kpl.	np. typ BT-OO-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Przenośna pompa zatapialna PS-7.02.1 , Wydajność pompy Q = 57 m3/h, Zasilanie U = 400 V, Wysokość podnoszenia H = 15 m, Moc P1 = 3 kW, Moc P2 = 2,5 kW, Średnica przyłącza DN = 75 mm, Rodzaj przyłącza Wąż strażacki Wąż strażacki DN = 75 mm Wyłącznik pływakowy PS-7.03÷PL-7.04 - 2 szt.	1 Kpl.	np. typ WEDA S30N prod. Atlas Copco lub inny równoważny
	Układ napowietrzania DR-7.01 – DR-7.04, Maksymalne zapotrzebowanie powietrza Qp = 10 m3/h, Efektywna długość napowietrzania lef. = 2 × 1,0 m, Wykorzystanie tlenu x = 20 gO2/Nm3 x mgł. Zalecane obciążenie powietrzem QN = 20 m3pow/h x szt., Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-07, Śruby montażowe do betonu – Stal A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty / – PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.	1 Kpl.	---
14.	STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Prasa śrubowo-talerzowa PST-7.01 , Ilość śrub 2 szt., wydajność Q = do 5 m3/h, M = do 80 kg/h / Moc P = 1,51 kW, - wykonanie ze stali nierdzewnej typ 1.4401 (AISI 316) (śruby, talerze i obudowa) o zintegrowanej zabudowie na ramie ze stali ocynkowanej, kondycjonowanie osadu nadmiernego PIX-em i polielektrolitem, zintegrowany zbiornik I stopnia odwadniania osadu, zbiornik zarobowy flokulantu wraz z mieszałem statycznym	1 Kpl.	typ X-PRESS S-RS 2-20 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Pompa osadu PD-7.01 zabudowana na ramie konstrukcyjnej PST typ S-RS 2-20, Wydajność: Q = 1,2-5 [m3/h], Ciśnienie: P = 2 [bar], P1 = 1,1 kW, 400V/50Hz,	1 Kpl.	typ BN 5-6L, prod. SEEPEX lub inny równoważny
3.	Injektory dozownik flokulantu, natężenie przepływu wody: od 10 l/h do 3000 l/h, ciśnienie wody: od 0,3 do 6 bar, dla substancji o pH 1 – 9, dostarcza roztworu o zadanym stężeniu niezależnie od wielkości przepływu w zakresie stężeń od 0,2-2%, pracuje bez energii elektrycznej	1 Kpl.	typ. D3WL2VF prod. DOSATRON lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PST - komplet	1 Kpl.	---
5.	Pompa flokulantu PD-7.02 zabudowana na ramie konstrukcyjnej PST typ S-RS 2-20, Wydajność: Q = 0,05-0,5 [m3/h], Ciśnienie: P = 2 [bar], P1 = 0,37 kW, 400V/50Hz,	1 Kpl.	typ BN 05-6LT, prod. SEEPEX lub inny równoważny
6.	Pompka dozująca PIX PD-7.03 , Q = do 22 l/h, Pmax = 12 bar, P = 0,18 KW, sterowanie impulsowe, średnica podłączenia DN 20	1 Kpl.	typ. MEMDOS LD 20 SMART, prod. JESCO lub inny równoważny
7.	Zbiornik magazynowy koagulantu, Pojemność V = 1 m3, Wykonanie PE lub TWS, Wanna odciekowa – wykonanie Stal nierdzewna, Czujnik poziomu pływakowy CP-7.01	1 Kpl.	---
8.	Przenośnik śrubowy osadu, SL-7.01 , średnica śruby 160 mm, L = 4,1 m, P = 0,75 kW, U = 400 V, Wykonanie - obudowa stal AISI 304, Śruba bez wałowa, stal niskostopowa o podwyższonej odporności na ścieranie: S355J0	1 Kpl.	typ. PS-160x4,1, prod. EKOPIL lub inny równoważny
9.	Przenośnik śrubowy osadu, SL-7.02 średnica śruby 160 mm, L = 1,35 m, P = 0,75 kW, U = 400 V, Wykonanie – obudowa stal AISI 304, Śruba bez wałowa, stal niskostopowa o podwyższonej odporności na ścieranie: S355J0	1 Kpl.	typ. PS-160x1,35, prod. EKOPIL lub inny równoważny
10.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośników osadu - komplet	2 Kpl.	---
11.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-07 dla prasy śrubowo-talerzowej wraz z systemem sterowania Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-07 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.	np. typ BT-RT-07 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
15.	STACJA WAPNOWANIA OSADU	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Rozbudowa szafy sterowniczej RT-3.01 w zakresie dostosowania do podłączenia z systemem wizualizacji	1 Kpl.	---

16.	WYPOSAŻENIE LABORATORYJNE	1 kpl.	Typ/Producent
1.	Wodoszczelny pH-Metr kieszonkowy, zakres pomiarowy 0 - 14 pH	1 Kpl.	np. PocketPro prod. HachLange lub inny równoważny
2.	Mikroskop z wbudowanym wyświetlaczem, z możliwością rejestracji obserwacji na karcie SD - Szkiełka nakrywkowe i podstawowe / 1 kpl.	1 Kpl.	np. typ Biolux LCD prod. BRESSER lub inny równoważny
3.	Waga - suszarka z wyświetlaczem LCD, Lampa halogenowa do suszenia próbki 400 W, Temperatura suszenia 120 °C, Obciążenie maksymalne 50 g Zestaw szalek do ważenia i suszenia: - Sucha masy osadu odwodnionego - Stężenie osadu czynnego w reaktorze	1 Kpl.	np. typ MA 50.R prod. RADWAG lub inny równoważny
4.	Zestaw naczyń laboratoryjnych: - cylinder miarowy do pomiaru osadu, plastikowy z podziałką, V = 1000 ml / 2 szt. - butelka plastikowa z szeroką nakrętką do próbek, V = 1000 ml / 5 szt. - lejek plastikowy, średni / 2 szt. - zlewka ze skalą plastikowa, V = 1000 ml / 2 szt. - cylinder pomiarowy plastikowy z podziałką V = 250 ml / 2 szt. - pipeta automatyczna co najmniej V = 0,1 ml / 1 szt.	---	prod. ALCHEM lub inny równoważny

10. ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

10.1. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków. W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne (szczegóły w projekcie sanitarnym).

ELEMENTY ISTNIEJĄCE
ELEMENTY PROJEKTOWANE

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana		Moc pobierana	Czas pracy	Zużycie energii	Moc pracująca	Ilość prac.
		[szt.]	P ₁ [KW]	P ₂ [KW]	P ₂ [KW]				
1.	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH								
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	0,75	0,75	0,20	2,0	0,4	0,75	1
2	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05	0,05	2,0	0,1	0,05	1
3	Dmuchawa rotacyjna DM-4.01	1	0,55	0,55	0,35	6,0	2,1	0,55	1
4	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01	1	1,23	1,23	0,49	2,0	1,0	1,23	1
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-04	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10	1
	Moc zainstalowana razem			2,7		Zużycie energii razem	6,0	2,7	
2.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA								
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,21	8,0	1,7	0,30	1
2	Ogrzewanie kraty KH-5.01 (okres zimowy)	1	1,20	1,20	1,20	---	---	0,00	0
3	Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50	1,10	8,0	8,8	1,50	1
4	Pompa zatapialna piasku PS-5.01	1	1,23	1,23	0,56	4,0	2,2	1,23	1
5	Separator piasku SR-5.01	1	2,05	2,05	1,50	4,0	6,0	2,05	1
6	Zestaw hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73	0,50	3,0	1,5	0,73	1
7	Wentylator dla adsorbera WE-5.01	1	0,37	0,37	0,20	24,0	4,8	0,37	1
8	Kłapa elektryczna KL-5.01	1	0,20	0,20	0,10	1,0	0,1	0,20	1
9	Zawór automatyczny ZM-5.02 - ZM-5.03	2	0,05	0,10	0,05	1,0	0,1	0,10	2
10	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9	0,10	1

	Moc zainstalowana razem				7,8		Zużycie energii razem	27,1	6,6	
3.	POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH/MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE II STOPNIA/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE 3A									
1	Pompa ścieków PS-1.01÷PS-1.02	2	3,00	6,00	2,26	7,0	31,6	3,00	1	
2	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
3	Sonda radarowa poziomu SRA-1.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
4	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12	0,10	7,0	0,7	0,12	1	
5	Prasopłuczka skratek PKH-1.01	1	1,50	1,50	1,10	7,0	7,7	1,50	1	
6	Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01	1	1,50	1,50	1,10	7,0	7,7	1,50	1	
7	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	3	5,50	16,50	4,90	10,0	147,0	11,00	2	
8	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1	
9	Kłapa elektryczna KL-1.01.1÷KL-1.01.2	2	0,20	0,40	0,10	1,0	0,2	0,40	2	
10	Kłapa elektryczna KL-1.02.1÷KL-1.02.2	2	0,20	0,40	0,10	1,0	0,2	0,40	2	
11	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1	
12	Wentylator wyciągowy WE-1.01	1	0,25	0,25	0,25	7,0	1,8	0,25	1	
13	Szafka elektryczno sterownicza RT-01	1	0,30	0,30	0,25	24,0	6,0	0,30	1	
	Moc zainstalowana razem				27,2		Zużycie energii razem	207,0	18,7	
4.	BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE 3B									
1	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01÷DM-2.03	3	5,50	16,50	4,90	10,0	147,0	11,00	2	
2	Sonda pomiarowa tlenu SO-2.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2	0,10	1	
3	Kłapa elektryczna KL-2.01.1÷KL-2.01.2	2	0,20	0,40	0,10	1,0	0,2	0,40	2	
4	Kłapa elektryczna KL-2.02.1÷KL-2.02.2	2	0,20	0,40	0,10	1,0	0,2	0,40	2	
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-02	1	0,20	0,20	0,15	24,0	3,6	0,20	1	
	Moc zainstalowana razem				17,6		Zużycie energii razem	152,2	12,1	
5.	ZBIORNIKI OSADU NADMIERNEGO OB.6A,OB.6B, OB.6C									
1	Dmuchawa łopatkowa DM-7.01	1	1,85	1,85	1,10	6,0	6,6	1,85	1	
2	Dmuchawa łopatkowa DM-7.02	1	7,50	7,50	5,60	8,0	44,8	7,50	1	
3	Zawory spustu kondensatu ZM-7.02.1, ZM-7.02.2	2	0,05	0,10	0,05	1,0	0,1	0,05	1	
4	Pompa zatapialna osadu PS-7.02.1	1	1,25	1,25	0,50	4,0	2,0	1,25	1	
5	Pompa wód nadosadowych DZ-7.02.1	1	0,55	0,55	0,30	8,0	2,4	0,55	1	
6	Pompa wód nadosadowych DS-7.02.2	1	0,55	0,55	0,30	8,0	2,4	0,55	1	
7	Pompa wód nadosadowych DS-7.02.4	1	0,55	0,55	0,30	8,0	2,4	0,55	1	
8	Sonda radarowa poziomu SRA-7.02.1	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
9	Sonda radarowa poziomu SRA-7.02.1	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05	1	
10	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.1	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
11	Rozdzielnica serwisowa RS-7.02.2	1	0,02	0,02	0,02	24,0	0,5	0,02	1	
12	Pompa wspomagająca osadu PS-7.02.2	1	1,10	1,10	0,52	7,0	3,6	1,10	1	
13	Pompa przenośna osadu	1	3,00	3,00	2,50	1,0	2,5	3,00	1	
14	Szafka elektryczno sterownicza RT-07.2	1	0,20	0,20	0,15	24,0	3,6	0,20	1	
	Moc zainstalowana razem				16,8		Zużycie energii razem	73,8	16,7	
6.	STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU									
1	Prasa śrubowo-talerzowa PST-7.01	1	1,51	1,51	1,51	7,0	10,6	1,51	1	
2	Pompa nadawy osadu PS-7.01	1	1,10	1,10	1,00	7,0	7,0	1,10	1	
3	Pompa flokulantu PS-7.02	1	0,37	0,37	0,37	7,0	2,6	0,37	1	
4	Pompa PIX PS-7.03	1	0,18	0,18	0,18	7,0	1,3	0,18	1	

5	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.01	1	0,75	0,75	0,75	7,0	5,3	0,75	1
6	Przenośnik śrubowy osadu SL-7.02	1	0,75	0,75	0,75	7,0	5,3	1,50	2
7	Szafka elektryczno sterownicza RT-07	1	0,10	0,10	0,08	7,0	0,6	0,10	1
	Moc zainstalowana razem		4,8				32,5	5,5	
STACJA WAPNOWANIA OSADU									
1	Mini zestaw do wapnowania osadu ZW-3.01	1	0,37	0,37	0,35	7,0	2,5	0,37	1
2	Dozownik śrubowy wapna SL-3.03	1	0,55	0,55	0,40	7,0	2,8	0,55	1
3	Szafka elektryczno sterownicza RT-7.01	1	0,05	0,05	0,10	7,0	0,7	0,05	1
	Moc zainstalowana razem		1,0			Zużycie energii razem	6,0	1,0	
	Moc zainstalowana razem		77,8			Zużycie energii razem	504,5	63,5	
7.	Urządzenia podłączane do zasilania sieciowego 230/400V								
1	Zestaw hydroforowy PHF-1.01	1	0,73	0,73	0,50	4,0	2,0	0,73	1
	Moc zainstalowana razem		0,7			Zużycie energii razem	2,0	0,7	
	Moc zainstalowana razem		78,6			Zużycie energii razem	506,5	64,1	

10.2. Zasilanie awaryjne

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić:

ELEMENTY ISTNIEJĄCE
ELEMENTY PROJEKTOWANE

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana	
			P ₁ [KW]	P ₂ [KW]
1.	STACJA MECHANICZNEGO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I STOPNIA			
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30
2	Ogrzewanie kraty KH-5.01 (okres zimowy)	1	1,20	1,20
3	Praso-płuczka skratek PKH-5.01	1	1,50	1,50
4	Pompa zatapialna piasku PS-5.01	1	1,23	1,23
5	Separator piasku SR-5.01	1	2,05	2,05
6	Zestaw hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73
7	Wentylator dla adsorbera WE-5.01	1	0,37	0,37
8	Kłapa elektryczna KL-5.01	1	0,20	0,20
9	Zawór automatyczny ZM-5.02-ZM-5.03	2	0,05	0,10
10	Szafka elektryczno sterownicza RT-05	1	0,10	0,10
	Moc zainstalowana razem		7,8	
2.	POMPOWNA ŚCIEKÓW SUROWYCH/MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE II STOPNIA/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE			
1	Pompa ścieków PS-1.01+PS-1.02	2	3,00	6,00
2	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01	1	0,02	0,02
3	Sonda radarowa poziomu SRA-1.01	1	0,05	0,05
4	Sito skratkowe SI-1.01	1	0,12	0,12
5	Prasopłuczka skratek PKH-1.01	1	1,50	1,50

6	Przenośnik śrubowy skratek SL-1.01	1	1,50	1,50
7	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01+DM-1.03	1	5,50	5,50
8	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01	1	0,10	0,10
9	Kłapa elektryczna KL-1.01.1+KL-1.01.2	2	0,20	0,40
10	Kłapa elektryczna KL-1.02.1+KL-1.02.2	2	0,20	0,40
11	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,10	0,10
12	Wentylator wyciągowy WE-1.01	1	0,25	0,25
13	Szafka elektryczno sterownicza RT-01	1	0,30	0,30
Moc zainstalowana razem				16,2
3.	POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH/MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE II STOPNIA/BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE			
1	Dmuchawa rotacyjna DM-2.01+DM-2.03	1	5,50	5,50
2	Sonda pomiarowa tlenu SO-2.01	1	0,10	0,10
3	Kłapa elektryczna KL-2.01.1+KL-2.01.2	2	0,20	0,40
4	Kłapa elektryczna KL-2.02.1+KL-2.02.2	2	0,20	0,40
5	Szafka elektryczno sterownicza RT-02	1	0,20	0,20
Moc zainstalowana razem				6,6
Moc zainstalowana razem				30,6
4.	Urządzenia podłączane do zasilania sieciowego 230/400V			
1	Zestaw hydroforowy PHF-1.01	1	0,73	0,73
Moc zainstalowana razem				0,7
Moc zainstalowana razem				31,4

Warunki konieczne do uwzględnienia przy weryfikacji mocy agregatu:

- uwzględnić charakter odbiorników zainstalowanych na obiekcie (silniki indukcyjne),
- uwzględnić rozruch bezpośredni silników, dla silników o mocy powyżej 5,5 kW zastosować rozrusznik (soft starter lub układ gwiazda/trójkąt),
- uwzględnić prądy rozruchowe silników, współczynniki do obliczania prądów rozruchowych silników uruchamianych za pomocą rozrusznika należy przyjąć średnio ≈ 3 , dla rozruchu bezpośredniego należy przyjąć średnio ≈ 6 ,
- prąd obciążenia agregatu nie może przekroczyć 80% prądu znamionowego agregatu,
- prąd szczytowy na obiekcie nie może przekroczyć prądu znamionowego agregatu,
- agregat nie może pracować na 100% mocy znamionowej, przyjąć współczynnik mocy $\approx 0,8$,
- przy pracy ciągłej agregat powinien być obciążony minimum 30% mocy znamionowej,
- zapewnić podział odbiorników w rozdzielni głównej TA-01 na sekcje rezerwowaną i niezrezerwowaną, agregat prądotwórczy zasilą tylko sekcję rezerwowaną (odbiorniki z tabeli),
- pozostałe odbiorniki na obiekcie (grzejniki elektryczne, nagrzewnice, podgrzewacze wody itp.) należy odłączać w przypadku zasilania obiektu z agregatu,
- przed weryfikacją agregatu wskazany jest kontakt z dostawcą lub producentem urządzenia.

10.3. Zestawienie energochłonności

Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycia energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp.

Lp.	WSKAŹNIK	Moc zainstalowana	Moc pobierana
		KW	KWh/d
1	Zapotrzebowanie mocy	78,7	506,5
2	Średnia dobową wydajność oczyszczalni	m ³ /d	310
3	Energochłonność oczyszczania ścieków	kWh/m ³	1,63

10.4. Zestawienie kosztów eksploatacji

Jednostkowy koszy eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia oczyszczalni ścieków.

Lp.	Czynnik cenotwórczy	Przyjęta wartość ilościowa	Przyjęta wartość cenowa	Koszt pozycji [zł/dobę]	Wartość netto [zł/rok]
1	Koszt energii	507 kWh/d	1,50 zł/kWh	760 zł	277 320
2	Koszt flokulantu	2,7 kg/d	15 zł/kg	41 zł	14 783
3	Koszt PIX-u	34,0 kg/d	3 zł/kg	102 zł	37 230
4	Koszt wapna	92 kg/d	0,40 zł/kg	37 zł	13 432
5	Koszt wody	3 m ³ /d	3,00 zł/m ³	9 zł	3 285
6	Wywóz i utylizacja skratek	0,06 t/d	400 zł/t	25 zł	9 198
7	Wywóz i utylizacja piasku	0,04 t/d	400 zł/t	14 zł	5 110
8	Wywóz i utylizacja osadu	1,0 t/d	150 zł/t	150 zł	54 750
9	Analiza ścieków	4 kpl.	1000 zł/kpl.	11 zł	4 000
10	Wynagrodzenie obsługi	2 os.	3500 zł/m-c	233 zł	85 167
RAZEM koszt oczyszczania netto zł/rok					504 274
RAZEM koszt oczyszczania 1 m³ (netto)					4,46

11. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

11.1. Skratki – kod 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i wywożone poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

- Ilość skratek: $M = 0,063 \text{ t/d} = 23,1 \text{ t/rok}$

11.2. Piasek – kod 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek po separacji będzie magazynowany w kontenerze i wywożony poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

- Ciężar piasku $M = 0,035 \text{ t/d} = 12,8 \text{ t/rok}$

11.3. Osad nadmierny tlenowo stabilizowany – kod 19 08 05

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną łatwo opadającą poddawana będzie stabilizacji tlenowej w zbiorniku osadu nadmiernego. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania.

- Sucha masa osadu $M = 186,9 \text{ kg}_{\text{sm}}/\text{d} = 68,22 \text{ t}_{\text{sm}}/\text{rok}$
- Objętość osadu odwodnionego $V = 1,0 \text{ m}^3/\text{d} = 365 \text{ m}^3/\text{rok}$
- Odwodnienie osadu $\alpha = \text{ok. } 18 \%$

11.4. Osad nadmierny wapnowany

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad wywożony będzie w celu przyrodniczego wykorzystania na miejscu wskazanym przez Inwestora po wykonaniu niezbędnych badań gruntu i osadu (poza teren oczyszczalni).

- Objętość osadu odwodnionego $V = 1,4 \text{ t/d} = 511 \text{ t/rok}$
- Odwodnienie osadu $\alpha = \text{ok. } 20 \%$

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze
- Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o 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.

13. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie w sposób zautomatyzowany. Do nadzoru pracy obiektu wymaga się zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków należy przewidzieć zatrudnienie co najmniej dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych w czasie awarii i prac serwisowych. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki oraz piasek
- Kontrola automatycznego usuwania zawiesiny łatwo opadalnej z separatora
- Kontrola czystości powierzchni osadnika
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

14. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o 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 będą ze stali nierdzewnej.

15. WYMOGI BHP I PPOŻ

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego.

16. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanej rozbudowie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

17. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ

W ramach dokumentacji projektowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zaprojektowanej w kompaktowym układzie przepływowym należy wykonać następujące opracowania branżowe:

a) Część konstrukcyjno-budowlana:

- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku

b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Przebudowa istniejących rozdzielnic technologicznych w celu dostosowania do wymagań zainstalowania wizualizacji
- Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym
- Oświetlenie obiektu
- Wentylacja obiektu
- Doprowadzenie wody do stacji odwadniania osadu
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do reaktora

18. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinien powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Mechaniczne podczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wyłumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogenych
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- Wywóz odpadów (skratki, piasek, osad odwodniony) poza teren oczyszczalni

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest zamknięte, skratki odprowadzane są do zamkniętego kontenera na skratki usytuowanego w pomieszczeniu zamkniętym.

Reaktor biologiczny przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie żelbetowe.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

19. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NAZWA RYSUNKU	SKALA	NR. UMOWY	NR. RYSUNKU
1.	Plan zagospodarowania terenu	1:200	P 07.253/15/A23	ZG_200
2.	Schemat technologiczny	B/S	P 07.253/15/A23	TE 01.00
3.	Budynek techniczny. Reaktory biologiczne Rzut parteru, Ciągi technologiczne	1:50	P 07.253/15/A23	TE 13.00
4.	Budynek techniczny. Rzut antresoli Ciągi technologiczne	1:50	P 07.253/15/A23	TE 14.00
5.	Budynek techniczny. Reaktor biologiczny. Ciągi technologiczne. Przekrój I-I	1:50	P 07.253/15/A23	TE 23.01
6.	Budynek techniczny. Reaktor biologiczny. Ciągi technologiczne. Przekrój II-II	1:50	P 07.253/15/A23	TE 23.02
7.	Budynek techniczny. Reaktory biologiczne. Napowietrzanie reaktorów	1:50	P 07.253/15/A23	TE 24.00
8.	Budynek techniczny. Reaktory biologiczne. Instalacja powietrza	1:50	P 07.253/15/A23	TE 25.00
9.	Budynek techniczny. Reaktory biologiczne. Przykrycie	1:50	P 07.253/15/A23	TE 31.00
10.	Pompownia ścieków surowych. Ob. 1. Rzut. Przekrój 1-1	1:20	P 07.253/15/A23	TE 42.00
11.	Zbiornik osadu nadmiernego (zagęszczanie) Ob. Nr 6A/6C. Rzut, Przekrój I-I	1:20	P 07.253/15/A23	TE 43.01
12.	Zbiornik osadu nadmiernego (stabilizacja) Ob. Nr 6B Rzut	1:25	P 07.253/15/A23	TE 43.02
13.	Zbiornik osadu nadmiernego (stabilizacja) Ob. Nr 6B Przekrój I-I,	1:25	P 07.253/15/A23	TE 43.03
14.	Schemat blokowy zasilania i automatyki	---	P 07.253/15/A23	TE 51.00
15.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki, I ciąg, cz. 4	---	P 07.253/15/A23	TE51/1/4
16.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.1	---	P 07.253/15/A23	TE 51/2/1
17.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.2	---	P 07.253/15/A23	TE 51/2/2
18.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.3	---	P 07.253/15/A23	TE 51/2/3
19.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.4	---	P 07.253/15/A23	TE 51/2/4
20.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki II ciąg, cz.5	---	P 07.253/15/A23	TE 51/2/5
21.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki RT-07 i RT-7.01.	---	P 07.253/15/A23	TE 51/7/1
22.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki RT-07.2	---	P 07.253/15/A23	TE 51/7/2
23.	Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych Parter oraz ciąg technologiczny	1:50	P 07.253/15/A23	TE 52.00
24.	Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych Antresola	1:50	P 07.253/15/A23	TE 53.00

20. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO