

SPIS TREŚCI:

	str.
1.0. WSTĘP	5
1.1. Przedmiot opracowania	5
1.2. Forma opracowania	5
1.3. Zakres opracowania	6
1.4. Cel opracowania	6
1.5. Podstawa opracowania	6
1.6. Zamawiający	8
1.7. Wykonawca (Projektant)	8
2.0. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	8
3.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO	8
3.1 Charakterystyka warunków naturalnych terenu	8
3.2. Charakterystyka technologiczna oczyszczalni ścieków	9
4.0. ODBIORNIK ŚCIEKÓW	12
5.0. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPLÝWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI [2]	12
5.1. Stan istniejący	12
5.1.1. Obecne wymagania jakości ścieków oczyszczonych	14
5.2. Założenia wyjściowe do projektu	15
5.2.1. Bilans ścieków	15
5.2.2. Wymagana i projektowana jakość ścieków oczyszczonych	18
6.0. ROZWAŻANE OBIEKTY-OZNACZENIA I NAZEWNICTWO	19
7.0. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	21
7.1. Reaktor biologiczny RB	22
7.2. Komora rozdziału ścieków KRS	23
7.3. Osadnik wtórny radialny OWR.1	23
7.4. Stacja dmuchaw SD	24
7.5. Stacja dozowania źródła węgla SDZW	24
7.6. Sieci technologiczne	24
8.0. OBLICZENIA – CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE	25
9.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH	34
9.1. Branża konstrukcyjna	34
9.2. Branża elektryczna	34
9.3. Branża automatyki	34
9.3.1. Pomiary procesowe	34

9.4. Branża wentylacyjna (sanitarna).....	35
10.0 BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	35
10.1 Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych w sezonie letnim	35
10.2. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych poza sezonem letnim.....	38
10.3. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego	41
11.0.ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW	43
12.0.ZESTAWIENIE POWSTAJĄCYCH ODPADÓW	44
13.0. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI Z WYPOSAŻENIEM	45
14.0. RZĘDNE POSADOWIENIA OBIEKTÓW	57

SPIS TABEL W TEKŚCIE:

<i>Tab.1. Ilość ścieków w sezonie letnim (stan obecny).....</i>	<i>12</i>
<i>Tab.2. Ilość ścieków poza sezonem letnim (stan obecny)</i>	<i>13</i>
<i>Tab.3. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim (przepływ $Q=4\ 400\ m^3/d$)</i>	<i>13</i>
<i>Tab.4. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń poza sezonem letnim (przepływ $Q=1\ 900\ m^3/d$)</i>	<i>14</i>
<i>Tab.5 Ilość ścieków ze zlewni oczyszczalni ścieków w Unieściu (założenia projektowe)</i>	<i>16</i>
<i>Tab.6 Charakterystyczne przepływy w sezonie letnim (założenia projektowe).....</i>	<i>16</i>
<i>Tab.7 Charakterystyczne przepływy poza sezonem letnim (założenia projektowe).....</i>	<i>17</i>
<i>Tab.8 Stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń</i>	<i>17</i>
<i>Tab.9 Ładunki dobowe dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie ($Q=8\ 000\ m^3/d$) i poza sezonem ($Q=3\ 310\ m^3/d$)</i>	<i>18</i>
<i>Tab.10. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.....</i>	<i>19</i>
<i>Tab.11. Rozważane obiekty – numeracja i nazewnictwo</i>	<i>19</i>
<i>Tab.12 Charakterystyczne parametry technologiczne</i>	<i>25</i>
<i>Tab.13.Zestawienie zużycia energii elektrycznej w sezonie letnim</i>	<i>36</i>
<i>Tab.14.Zestawienie zużycia energii elektrycznej poza sezonem letnim.....</i>	<i>39</i>
<i>Tab.15 .Zestawienie zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego.....</i>	<i>41</i>
<i>Tab.16. Zapotrzebowanie na media na cele technologiczne.....</i>	<i>43</i>
<i>Tab.17. Ilość i zagospodarowanie odpadów</i>	<i>44</i>
<i>Tab.18. Zestawienie obiektów i wyposażenia</i>	<i>46</i>

SPIS RYSUNKÓW:

NR RYSUNKU	TEMAT RYSUNKU	SKALA
1	2	3
1	Plan sytuacyjny	1:500
2	Schemat technologiczny	-
3	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST.1-3 (ob.21)	1:100
4	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST.1-3 (ob.21) – przekroje A-A, B-B,	1:50
5	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST.1-3 (ob.21) – przekroje C-C, D-D	1:50
6	Reaktor biologiczny RB (ob.9) – przekroje E-E, F-F	1:50
7	Reaktor biologiczny RB (ob.9) – przekroje G-G, H-H	1:50
8	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST.1-3 (ob.21) – przekroje I-I, J-J, K-K	1:50
9	Reaktor biologiczny RB (ob.9) – przekroje L-L, Ł-Ł	1:50
10	Reaktor biologiczny RB (ob.9) – przekroje M-M, N-N	1:50
11	Koryta odpływowe z reaktora oraz krawędzie przelewowe części pływających pomiędzy komorami reaktora RB (ob.9)	1:50
12	Komora rozdziału ścieków KRS (ob.10)	1:50
13	Osadnik wtórny OWR.1 (ob.11) - istniejący	1:50
14	Stacja dmuchaw SD (ob. 16)	1:50
15	Stacja dozowania źródła węgla SDZW (ob.18)	1:50
16	Profile rurociągów ścieków z reaktora RB do komory KRS i z komory KRS do osadników wtórnych OWR.1-2	1:100/100
17	Profile rurociągów sprężonego powietrza ze stacji SD do reaktora RB i komór KST.1-3	1:100/100
18	Profil rurociągu osadu recykulowanego z pompowni POF do reaktora RB	1:100/100
19	Układ wysokościowy po trasie przepływu ścieków w zakresie obejmującym zmiany	1:100/100

CZĘŚĆ OPISOWA

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa i rozbudowa¹ oczyszczalni ścieków komunalnych w Unieściu. Oczyszczalnia zlokalizowana jest w województwie zachodniopomorskim, w powiecie koszalińskim, około 2 km od Unieścia w kierunku Łaz na mierzei pomiędzy Jeziorem Jamno a Bałtykiem.

Planowana przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków wiąże się z osiągnięciem przez istniejącą oczyszczalnię pełnej projektowanej przepustowości w okresie letnim i uzyskaniem wymaganych stężeń zanieczyszczeń w ciągu całego roku eksploatacji oczyszczalni.

1.2. Forma opracowania

Opracowanie niniejsze jest aneksem do projektu wykonawczego branży technologicznej przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Unieściu. Konieczność sporządzenia tego aneksu wynika z faktu przyjęcia dodatkowych ilości ścieków z aglomeracji Sarbinowo obecnie odprowadzanych do oczyszczalni w Kiszku. Przyjęcie dodatkowej ilości ścieków nie wymaga budowy nowych obiektów ale związane jest z weryfikacją wyposażenia technologicznego oraz wymiarów gabarytowych rurociągów i kanałów technologicznych (średnice i głębokości). Zatem w stosunku do projektu wykonawczego nr 158/PW/T/13 opracowanego przez PP-U PROJ-EKO w listopadzie 2013 r. zmiany obejmują zmiany rozwiązań następujących obiektów:

- reaktor biologiczny RB
- stacja dmuchaw SD
- komora rozdziału ścieków KRS
- osadnik wtórny OWR1

¹ Określenie „przebudowa i rozbudowa” zostało tu użyte z uwagi m.in. na zgodność z określeniem ustalonym przez Zamawiającego dla tego przedsięwzięcia jak i potoczne, powszechne stosowanie i rozumienie tych pojęć. W różnych miejscach tego projektu używa się także określeń takich jak „adaptacja”, „realizacja” i inne podobne. Wszystkie te określenia z punktu widzenia terminologii Prawa Budowlanego należy rozumieć, w zależności od kontekstu, jako „budowę” (w tym budowę nowych obiektów jak i „rozbudowę”, czy „montaż”) lub „przebudowę” albo jako „remont”.

- stacja dozowania źródła węgla SDZW
- rurociągi i kanały technologiczne

Niniejsze opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej, zawartych w osobnych teczках.

1.3. Zakres opracowania

Projekt omawia krótko stan istniejący gospodarki ściekowej w zlewni projektowanej oczyszczalni, określa kwestie bilansu ścieków; przedstawia rodzaj i zakres przewidywanych zamiennych w stosunku do projektu podstawowego rozwiązań technologicznych, podaje istotne parametry technologiczne i eksploatacyjne projektowanego rozwiązania oraz obejmuje specyfikację planowanych obiektów i ich wyposażenia.

Szczegółowy zakres opracowania wynika ze spisu treści.

1.4. Cel opracowania

W ujęciu strategicznym niniejsze opracowanie jest elementem procesu inwestycyjnego zmierzającego do ustalenia optymalnego rozwiązania gospodarki ściekowej dla miejscowości Mielenko, Mielno, Unieście, Łazy, Gąski, Chłopy i Sarbinowo.

Bezpośrednio, niniejsze opracowanie ma na celu określenie rodzaju i zakresu optymalnych rozwiązań technicznych niezbędnych do przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków zapewniającej prawidłowe i wymagane oczyszczenie zakładanych ilości ścieków w sezonie letnim **$Q_{d\acute{s}r} = 8\,000\text{ m}^3/\text{d}$** i **$RLM \approx 47\,330\text{ M}$** i poza sezonem letnim **$Q_{d\acute{s}r} = 3\,310\text{ m}^3/\text{d}$** i **$RLM \approx 11\,590\text{ M}$** .

1.5. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących głównych materiałów:

- [1] Umowa Nr 16/2015z dnia 28.04.2015 r. na aktualizację „Dokumentacji projektowej przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Unieściu”, zawarta pomiędzy Zakładem Wodociągowo-Kanalizacyjnym Spółką z o.o z siedzibą w Unieściu, a Przedsiębiorstwem Projektowo-Usługowym PROJ-EKO Sp. z o. o. z Piły.

- [2] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Zakład Wodociągowo-Kanalizacyjny Spółka z o.o z siedzibą w Unieście.
- [3] „Koncepcja kanalizacji sanitarnej umożliwiającej skierowanie ścieków z oczyszczalni w Kiszkuwie na oczyszczalnię ścieków w Unieście” opracowana przez PP-U PROJ-EKO Sp. z o.o. w Pile w marcu 2014 roku.
- [4] Aneks do projektu budowlanego przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Unieście opracowany przez PP-U PROJ-EKO Sp. z o.o. w Pile w sierpniu 2015 roku.
- [5] Projekt wykonawczy przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Unieście opracowany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o. o. z Piły w listopadzie 2013 r.
- [6] Karta informacyjna przedsięwzięcia opracowana w kwietniu 2014 r. przez Pracownię Ochrony Środowiska „BIOTOP” z Piły.
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego; Dz. U. poz. 1800.
- [8] Pozwolenie wodnoprawne wydane decyzją nr OŚ.6341.38.2012.DT z dnia 03.08.2012 r. przez Starostę Koszalińskiego.
- [9] Zmiana pozwolenia wodnoprawnego wydane decyzją nr OŚ.6341.101.2012.DT z dnia 27.11.2012 r. przez Starostę Koszalińskiego.
- [10] Dokumentacja badań podłoża gruntowego pn; „Geotechniczne warunki posadowienia dla projektu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w m-ści Unieście, gm Mielno” wykonana przez Zakład Projektowo Handlowy GEOLOG z Koszalina we wrześniu 2013 roku.
- [11] Szczątkowa dokumentacja archiwalna istniejącej oczyszczalni ścieków w Unieście.
- [12] Inwentaryzacja geodezyjna wykonana 09.05.2013 r. przez uprawnionego geodetę mgr inż. Rafała Biernackiego z Koszalina.
- [13] Przepisy prawne, dane literaturowe i katalogowe, normy branżowe i doświadczenia własne
- [14] Wizja lokalna terenu oczyszczalni
- [15] Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500 terenu oczyszczalni.

[16] Uzgodnienia z Zamawiającym

1.6. Zamawiający

Zamawiającym dokumentacji projektowej na przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Unieściu jest Zakład Wodociągowo-Kanalizacyjny Sp. z o.o.,
ul. Świerczewskiego 44, Unieście, 76 – 032 Mielno.

1.7. Wykonawca (Projektant)

Wykonawcą (Projektantem) dokumentacji na przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Unieściu jest Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o.,
ul. Okrzei 18, 64-920 Piła.

2.0. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w granicach administracyjnych wsi letniskowej Unieście w odległości około 2 km od zwartej zabudowy, w jej północno wschodniej części, przy drodze Unieście-Łazy na mierzei pomiędzy Jeziorem Jamno a Bałtykiem.

Obiekty oczyszczalni położone są na działce ogrodzonej oznaczonej numerem ewidencyjnym 4/1 o powierzchni około 3,98 ha. Działka stanowi własność Gminy Mielno, jej wieczystym użytkownikiem do dnia 5 października 2106 roku jest Zakład Wodociągowo-Kanalizacyjny Sp. z o.o. w Unieściu. Rozbudowa oraz przebudowa oczyszczalni odbywać się będzie na działce 4/1 oraz działce sąsiedniej o numerze 4/447, stanowiącej własność również Gminy Mielno.

Dojazd do oczyszczalni następuje poprzez zjazd z drogi Unieście – Łazy, ulicą gen. Karola Świerczewskiego.

3.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1 Charakterystyka warunków naturalnych terenu

Rzędna terenu naturalnego wzdłuż drogi asfaltowej Mielno-Łazy wynosi około 1,10 m npm. Od drogi teren łagodnie opada w kierunku Jeziora Jamno. Wzdłuż brzegu rzędne terenu wynoszą od 0,3÷0,4 m npm. Teren oczyszczalni w znaczącej części jest sztucznie podniesiony do poziomu ok. 3 m npm, a przy punkcie zlewnym nawet do 6 m

npm. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej na rzędnej 0,00 m npm, obiekty zagłębione czyli reaktory i osadniki wtórne są posadowione na poziomie terenu naturalnego i obsypane.

3.2. Charakterystyka technologiczna oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną z podniesioną sprawnością usuwania związków azotu i fosforu. Składa się z części mechanicznej, biologicznej i osadowej.

Część mechaniczna oczyszczalni ścieków składa się z:

- komory rozprężnej,
- sita ukośnego (spiralnego),
- piaskownika,
- koryta pomiarowego,
- punktu zlewnego ścieków dowożonych.

Do komory rozprężnej dwoma rurociągami Ø500 dopływają ścieki z Mielna i Unieścia, a z Łaz dopływają rurociągiem Ø280 PE. Z komory rozprężnej ścieki płyną kanałem otwartym przez sito ukośne, a w okresie maksymalnych dopływów również przez kratę ręczną. Przepustowość sita jest zbyt mała dla przepływów maksymalnych. Za sitem zlokalizowany jest piaskownik podłużny dwukomorowy. W okresie letnim ścieki płyną przez dwie komory, a w pozostałym okresie przez jedną komorę. Do usuwania piasku służy instalacja hydrauliczna zamontowana na wózku jezdnym. Odpływ ścieków z piaskownika do reaktora biologicznego odbywa się kanałem otwartym, w którym zamontowane jest koryto pomiarowe ilości ścieków.

Część biologiczna oczyszczalni składa się z:

- reaktora biologicznego,
- osadników wtórnych poziomych,
- osadnika wtórnego radialnego,
- pompowni osadu recykulowanego z osadnika radialnego,
- wylotu do Jeziora Jamno,
- stacji dozowania PIX

Część biologiczna oczyszczalni pracuje w różnym układzie technologicznym w zależności od pory roku. W okresie letnim pracuje cały reaktor biologiczny czyli komora

denitryfikacji i komora napowietrzania. Poza sezonem letnim pracuje jedynie komora denitryfikacji, która w tym czasie pracuje jak komora sekwencyjna, czyli na przemienne prowadzony jest proces napowietrzania (nitryfikacji) i proces denitryfikacji.

Proces technologiczny w okresie letnim.

Po piaskowniku ścieki płyną korytem otwartym do komory denitryfikacji reaktora biologicznego. Do ścieków płynących korytem dodawany jest koagulant PIX, którego zadaniem jest strącanie związków fosforu. Do komory denitryfikacji podawany jest osad recyrkulowany. Do tej komory recyrkulowane są również ścieki z komory napowietrzania (recyrkulacja wewnętrzna) w celu denitryfikacji azotanów. Stopień recyrkulacji wewnętrznej zależy od poziomu potencjału redox w komorze denitryfikacji. Obecnie ilość załączanych pomp recyrkulacji wewnętrznej ustalana jest ręcznie. W komorze denitryfikacji pracują ciągle mieszadła zatapialne i okresowo aerator. Z komory denitryfikacji ścieki przepływają do komory napowietrzania (nitryfikacji). Do napowietrzania ścieków służą dwa aeratory i cztery strumienice. Po oczyszczeniu, ścieki odpływają do osadników wtórnych poziomych i osadnika wtórnego radialnego. W osadnikach osad sedymentuje, a ścieki oczyszczone odpływają do Jeziora Jamno. Rura odpływu ścieków wyprowadzona jest w głąb jeziora na odległość 150 m od brzegu.

W osadnikach poziomych zamontowane są wózki jezdne, do których zamocowane są pompy zatapialne. Osad z dna pompowany jest do koryt, z których grawitacyjnie odpływa do reaktora. Część osadu kierowana jest do pompowni osadu, skąd osad przepompowywany jest do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu. Osad z osadnika radialnego spływa do pompowni osadu zbiornika radialnego, skąd recyrkulowany jest do reaktora. Z osadnika radialnego nie ma usuwania osadu nadmiernego.

Proces technologiczny poza sezonem letnim.

Poza sezonem letnim jest trzykrotnie mniej ścieków, dlatego w tym czasie pracuje jedynie pierwsza komora (denitryfikacji) reaktora, w której prowadzona jest nitryfikacja i denitryfikacja naprzemienna. Z osadników wtórnych pracuje tylko jeden osadnik podłużny, pozostałe osadniki są wyłączone z pracy. Istniejąca komora dezynfekcji ścieków zlokalizowana przy podłużnych osadnikach wtórnych wykorzystywana jest do gromadzenia osadu nadmiernego. Odwodnienie osadu odbywa się okresowo.

Część osadowa oczyszczalni składa się z:

- pompowni osadu,

- zagęszczaczy grawitacyjnych osadu,
- stacji odwadniania osadu,
- pompowni odcieku (pompowni zakładowej).

Osad nadmierny okresowo spuszczaany jest do pompowni osadu, skąd podawany jest do dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych osadu. Z zagęszczaczy osad pobierany jest przez pompę nadawy i podawany do odwodnienia na prasie taśmowej. Odcieki z zagęszczaczy i prasy taśmowej odprowadzane są do pompowni odcieków (zakładowej) skąd przepompowywane są na początek układu oczyszczania ścieków. Odwodniony osad kierowany jest do kontenera i przeznaczony do rolniczego wykorzystania. Odbiorcami osadu są rolnicy, którzy wykorzystują osad do uprawy roślin przemysłowych i zbóż.

Po sezonie letnim ścieki spuszczone są z komory napowietrzania reaktora biologicznego. Spuszczane ścieki kierowane są do pompowni osadu i dalej do zagęszczaczy grawitacyjnych. Odcieki z zagęszczaczy kierowane są do pompowni odcieków a zagęszczony osad do stacji odwadniania osadu.

Pełne obciążenie oczyszczalni ścieków w sezonie letnim powoduje określone kłopoty eksploatacyjne spowodowane zbyt małymi obiektami i urządzeniami dla tej przepustowości. Główne kłopoty eksploatacyjne to:

- zbyt mała przepustowość sita ukośnego (spiralnego),
- płytki piaskownik przy dużym natężeniu przepływu zatrzymuje niewielką ilość piasku,
- kanał otwarty doprowadzający ścieki do reaktora ma za małą wysokość,
- wydajność urządzeń napowietrzających w reaktorze przy maksymalnych dopływach ścieków jest za mała,
- recyrkulacja wewnętrzna ma za małą wydajność,
- osadniki wtórne są za małe i w czasie maksymalnych dopływów następuje wynoszenie osadu,
- nieustabilizowany osad nadmierny źle odwadnia się i prasa do odwadniania pracuje w okresie letnim na granicy wydajności.

Oczyszczalnia wymaga rozbudowy, aby zapewnić skuteczne oczyszczanie ścieków w okresie letnim.

4.0. ODBIORNIK ŚCIEKÓW

Odbiornikiem ścieków z rozbudowywanej oczyszczalni w Unieściu będzie jak dotychczas pobliskie Jezioro Jamno.

Odpływ ścieków z terenu oczyszczalni odbywać się będzie istniejącym kolektorem DN 400 długości ok. 200 m licząc od granic ogrodzenia, a ścieki wprowadzane są do odbiornika w odległości 150 m od brzegu.

5.0. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPIYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI [2]

5.1. Stan istniejący

Do oczyszczalni ścieków doprowadzone są trzy rurociągi tłoczne, którymi tłoczone są ścieki z Unieścia, Milena, Mielenka i Łaz. Niewielka ilość ścieków jest dowożona wozami asenizacyjnymi. Ilość ścieków dowożonych co roku spada i obecnie jest ich tak niewiele, że ich ilość można pominąć.

W pasie nadmorskim, z którego zbierane są ścieki znajduje się wiele ośrodków wczasowych czynnych sezonowo w okresie letnim. Od września do maja ilość dopływających ścieków stanowi około 33% ilości ścieków dopływających w okresie letnim. W czerwcu ilość ścieków wzrasta do około 50% ilości ścieków w szczytowym okresie letnim. W lipcu i sierpniu średnia ilość ścieków wynosi około 4 400 m³/d. Obliczony 85% percentyl natężenia dopływu ścieków wynosi około 5 600 m³/d ścieków. Zdarzają się dni w tych miesiącach kiedy ilość ścieków przekracza 6 000 m³/d. Poza sezonem letnim średnia ilość ścieków wynosi ok. 1 900 m³/d, a obliczony 85% percentyl natężenia dopływu ścieków wynosi około 2 300 m³/d ścieków.

Charakterystyczne dopływy ścieków do oczyszczalni przedstawiono w tabeli nr 1 i 2

Tab. 1. Ilość ścieków w sezonie letnim (stan obecny)

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ obecnie	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m ³ /d	4 400	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m ³ /d	5 280	Qdmax= (Qdśr*1,2)
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m ³ /h	184	Qhśr= (Qdśr/24)
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych (=przepływ miarodajny)	m ³ /h	275	Qhdz= (Qdśr/16)
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m ³ /h	370	Qhmax= (Qdśr/12)

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ obecnie	UWAGI
Qhmax-max - przepływ godzinowy maksymalny pompowni	m ³ /h	670	na bazie pomiarów rzeczywistych
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m ³ /h	110	Qmin= (Qdśr/40)

Tab.2. Ilość ścieków poza sezonem letnim (stan obecny)

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ obecnie	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m ³ /d	1 900	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m ³ /d	2 280	Qdmax= (Qdśr*1,2)
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m ³ /h	80	Qhśr= (Qdśr/24)
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych (=przepływ miarodajny)	m ³ /h	120	Qhdz= (Qdśr/16)
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m ³ /h	160	Qhmax= (Qdśr/12)
Qhmaxp - przepływ godzinowy maksymalny pompowni	m ³ /h	670	na bazie pomiarów rzeczywistych
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m ³ /h	47	Qmin= (Qdśr/40)

Przy ustalaniu jakości ścieków surowych korzystano z analiz średniodobowych. Próbkę do analiz średniodobowych były pobierane proporcjonalnie do czasu. Znając ilość ścieków w dniach poboru prób oraz oznaczone stężenia zanieczyszczeń dokonano obliczeń ładunków zanieczyszczeń. Wielkość stężeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim i poza nim określono na podstawie obliczeń 85% percentyla poszczególnych ładunków zanieczyszczeń w tych okresach.

Wartości ładunków i stężeń zanieczyszczeń w poszczególnych okresach są następujące (tabela nr 3 i 4):

Tab.3. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim (przepływ Q=4 400 m³/d)

Wskaźnik	Ładunek [m ³ /d]	Stężenia [mg/dm ³]
BZT ₅	1 562	355
CHZT	3 520	800
zawiesina ogólna	1 166	265
azot amonowy	317	72
azot ogólny	528	120
fosfor ogólny	59,4	13,5

Tab.4. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń poza sezonem letnim (przepływ $Q=1\,900\text{ m}^3/\text{d}$)

Wskaźnik	Ładunek [m ³ /d]	Stężenia [mg/dm ³]
BZT ₅	399	210
CHZT	1 140	600
zawiesina ogólna	485	255
azot amonowy	72	38
azot ogólny	114	60
fosfor ogólny	13,9	7,3

5.1.1. Obecne wymagania jakości ścieków oczyszczonych

Aktualnie oczyszczalnia posiada pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków wydane decyzją OŚ.6341.38.2012.DT z dnia 03.08.2012 przez Starostę Koszalińskiego. Najistotniejsze warunki tego pozwolenia są następujące:

Ilość odprowadzanych ścieków:

- w sezonie letnim

- $Q_{d\text{śr}}=6\,500\text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{h\text{max}}=672\text{ m}^3/\text{h}$

- po sezonie

- $Q_{d\text{śr}}=3\,000\text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{h\text{max}}=510\text{ m}^3/\text{h}$

maksymalna roczna ilość ścieków:

- $Q_{r\text{max}}=1\,423\,500\text{ m}^3$

z dopuszczalnym zanieczyszczeniem:

- | | | |
|----------------------|---|------------------------|
| – odczyn | - | 6,5 – 8,5 pH |
| – BZT ₅ | - | 25 mg/dm ³ |
| – ChZT _{CR} | - | 125 mg/dm ³ |
| – zawiesina ogólna | - | 35 mg/dm ³ |

poprzez rurociąg żeliwny DN 400 o długości 155 m, ułożony na dnie jeziora, o współrzędnych geograficznych wylotu N $54^{\circ}16'43,97''$; E: $16^{\circ}07'39,41''$.

Późniejszą decyzją OŚ.6341.101.2012.DT z dnia 27.11.2012r. wydaną przez Wojewodę Starostę Koszalińskiego zwiększono zakres dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń dodając:

- | | | |
|-----------------|---|-------------------------|
| – fosfor ogólny | - | 2 mg P/dm ³ |
| – azot ogólny | - | 15 mg N/dm ³ |

Obecne pozwolenie wodnoprawne ważne jest do 03.08.2022 roku.

5.2. Założenia wyjściowe do projektu

W poprzednich latach co roku wzrastała ilość budowanych jednorodzinnych domów letniskowych i ośrodków wczasowych. Projekt Studium Uwarunkowań i Kierunków Rozwoju Gminy Mielno przewidywał znaczący wzrost ilości mieszkańców i wczasowiczów. Kryzys gospodarczy i związany z tym regres dochodów spowodował znaczące zahamowanie działań inwestycyjnych, a co za tym idzie zahamowanie wzrostu ilości mieszkańców i wczasowiczów. Wynika stąd, że w najbliższych latach ilość dopływających ścieków do oczyszczalni z aglomeracji Mielna nie zmieni się, natomiast znaczący wzrost nastąpi z tytułu doprowadzenia ścieków z aglomeracji Sarbinowo obejmującej miejscowości Gąski, Sarbinowo i Chłopy, w wyniku wyłączenia z eksploatacji oczyszczalni ścieków w Kiszkanie.

5.2.1. Bilans ścieków

Bilans ilościowo-jakościowy ścieków dopływających do oczyszczalni w Unieściu z uwzględnieniem ścieków ze zlewni oczyszczalni w Kiszkanie obejmującej aglomerację Sarbinowo opracowano na podstawie bilansu zawartego w projekcie wykonawczym pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni w Unieściu” opracowanym w listopadzie 2013 r. oraz danych ilościowo-jakościowych ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Kiszkanie uzyskanych od Inwestora.

Ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Unieściu z uwzględnieniem

ścieków ze zlewni oczyszczalni ścieków w Kiskowie przedstawiono w tabeli nr 5

Tab.5 Ilość ścieków ze zlewni oczyszczalni ścieków w Unieściu (założenia projektowe)

Miejscowości	Przepływ średniodobowy Qdśr [m³/d]	
	Sezon letni	Poza sezonem
Mielno i Unieście	5 600	2 300
Kiskowo	2 400	1 010
Razem	8 000	3 310

Na podstawie przyjętych założeń ilościowych ścieków w tabeli nr 5 określono charakterystyczne przepływy na podstawie założeń przyjętych w projekcie wykonawczym z listopada 2013 r. Charakterystyczne przepływy dla dwóch okresów eksploatacji (sezon i poza sezonem) przedstawiono w tabelach nr 6 i 7.

Tab.6 Charakterystyczne przepływy w sezonie letnim (założenia projektowe)

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m3/d	8 000	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m3/d	9 600	$Qdmax = (Qdśr * 1,2)$
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m3/h	333	$Qhśr = (Qdśr / 24)$
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych (=przepływ miarodajny)	m3/h	500	$Qhdz = (Qdśr / 16)$
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m3/h	667	$Qhmax = (Qdśr / 12)$
Qhp - przepływ godzinowy maksymalny pompowni	m3/h	945	
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m3/h	200	$Qmin = (Qdśr / 40)$

Tab.7 Charakterystyczne przepływy poza sezonem letnim (założenia projektowe)

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m3/d	3 310	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m3/d	3 972	$Q_{dmax} = (Q_{dśr} * 1,2)$
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m3/h	138	$Q_{hśr} = (Q_{dśr} / 24)$
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych(=przepływ miarodajny)	m3/h	207	$Q_{hdz} = (Q_{dśr} / 16)$
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m3/h	276	$Q_{hmax} = (Q_{dśr} / 12)$
Qhp - przepływ godzinowy maksymalny pompowni	m3/h	945	
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m3/h	83	$Q_{min} = (Q_{dśr} / 40)$

Stężenia zanieczyszczeń dla poszczególnych wskaźników przyjęto zgodnie z założeniami przyjętymi w projekcie wykonawczym [4] i przedstawiono w tabeli nr 8.

Tab.8 Stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń

Wskaźnik	Stężenia [mg/dm ³]	
	sezon	poza sezonem
BZT ₅	355	210
CHZT	800	600
zawiesina ogólna	265	255
azot amonowy	72	38
azot ogólny	120	60
fosfor ogólny	13,5	7,3

W tabeli nr 9 na podstawie przyjętych stężeń zestawiono ładunki dobowe dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń.

Tab.9 Ładunki dobowe dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie
 ($Q=8\,000\text{ m}^3/\text{d}$) i poza sezonem ($Q=3\,310\text{ m}^3/\text{d}$)

Wskaźnik	Ładunki [m^3/d]	
	sezon	poza sezonem
BZT ₅	2840	695
CHZT	6400	1986
zawiesina ogólna	2120	844
azot amonowy	576	126
azot ogólny	960	199
fosfor ogólny	108	24

Powyższe ładunki i stężenia zanieczyszczeń przyjęto jako podstawę do obliczeń technologicznych oczyszczalni ścieków.

Na podstawie ładunku zanieczyszczeń z tabeli nr 9 i jednostkowego ładunku zanieczyszczeń od mieszkańca w zakresie BZT5 w wysokości $q=60\text{ g/mkd}$ określono RLM dla obu okresów eksploatacji:

sezon – RLM = **47 333 mk**

poza sezonem – RLM = **11 585 mk**

5.2.2. Wymagana i projektowana jakość ścieków oczyszczonych

Na podstawie przepisów ogólnych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego; Dz.U. poz. 1800) oraz obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego przyjęto, że maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych mogą wynosić w odniesieniu do najważniejszych wskaźników (tab.10):

Tab.10. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

WSKAŹNIK, jednostka	WARTOŚĆ 15 000 ≤ RLM ≤ 99 999
BZT5, gO ₂ /m ³	15,0
ChZT, gO ₂ /m ³	125,0
zawiesina ogólna, g/m ³	35,0
azot ogólny (całkowity) Nog, gN/m ³	15,0
fosfor ogólny Pog, gP/m ³	2,0

Pozostałe, nie wymienione wskaźniki zanieczyszczeń muszą spełniać wymagania wynikające z Rozporządzenia z dn. 18.11.2014 r.

Dla wszystkich okresów wartości z kolumny drugiej (RLM≤99 999) wzięto pod uwagę jako podstawowe założenie projektowe, dostosowując do nich przewidywane rozwiązania technologiczne, dla zapewnienia osiągnięcia podanych wymaganych parametrów ścieków oczyszczonych.

6.0. ROZWAŻANE OBIEKTY-OZNACZENIA I NAZEWNICTWO

W niniejszej dokumentacji rozważa się następujące spektrum podstawowych obiektów oczyszczalni - wg nazewnictwa i numeracji podanych w tabeli nr 11.

Opis stanu projektowego podano w kolumnie 5.

Tab.11. Rozważane obiekty – numeracja i nazewnictwo

LP	NR OBIEKTU	SYMBOL	NAZWA	UWAGI
1	2	3	4	5
			OBIEKTY CZĘŚCI MECHANICZNEJ:	
1	1	KR	KOMORA ROZPRĘŻNA	obiekt nowy
2	2	BK	BUDYNEK KRAT	obiekt nowy
3	3	PW.1-2	PIASKOWNIKI WIROWE	obiekty nowe
4	4	KP	KOMORA PRZELEWOWA	obiekt nowy
5	5	KQS	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW SUROWYCH	obiekt istniejący
6	6	PZL	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	obiekt nowy (zmiana lokalizacji stacji zlewczej)
7	7	ZRS	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW	obiekt nowy
8	8	PZS	POMPOWNIĄ ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW	obiekt nowy
			OBIEKTY CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ:	
9	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY	obiekt istniejący

LP	NR OBIEKTU	SYMBOL	NAZWA	UWAGI
1	2	3	4	5
				przebudowywany
9.1	9.1	DN	KOMORA DENITRYFIKACJI	obiekt istniejący przebudowywany
9.2	9.2	DN/N	KOMORA DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI	obiekty istniejące przebudowywane
9.3	9.3-9.4	N.1-2	KOMORY NITRYFIKACJI	obiekt istniejący przebudowywany
10	10	KRS	KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW	obiekt nowy
11	11	OWR.1	OSADNIK WTÓRNY RADIALNY	obiekt istniejący przebudowywany
12	12	OWR.2	OSADNIK WTÓRNY RADIALNY	obiekt nowy
13	13	PPS	PUNKT POBORU ŚCIEKÓW	obiekt nowy
14	14	KPSO	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	obiekt nowy
15	15	WYL	WYLOT ŚCIEKÓW	istniejący
16	16	SD	STACJA DMUCHAW	obiekt nowy
17	17	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX-u	obiekt nowy
18	18	SDZW	STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA	obiekt nowy
19	19	KO.1-2	KOMORY OSADOWE	obiekty nowy
20	20	POF	POMPOWNIĄ OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH	obiekt nowy
			<u>OBIEKTY CZĘŚCI OSADOWEJ:</u>	
21	21	KST.1-3	KOMORY STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU	obiekty istniejące przebudowywane
22	22	ZGO.1-2	ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE OSADU	obiekty istniejące przebudowywane
23	23	KA	KOMORA ARAMTURY	obiekt istniejący przebudowywany
24	24	SOON	STACJA ODWADNIANIA OSADU NOWA	obiekt nowy
25	24.1	SL	SIŁOS NA WAPNO	obiekt nowy
26	25	POS	POMPOWNIĄ OSADÓW I ŚCIEKÓW	obiekt istniejący przebudowywany
27	26	KC	KOMORA CZERPALNA	obiekt istniejący
28	27	POD	POMPOWNIĄ ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW WŁASNYCH	obiekt istniejący przebudowywany
			<u>OBIEKTY POMOCNICZE:</u>	
29	28	BIO	BIOFILTR	obiekt nowy
30	29	PWT	POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ	obiekt nowy
31	30	SCWA	STANOWISKO CZYSZCZENIA WÓZÓW ASENIZACYJNYCH	obiekt nowy
			<u>OBIEKTY ZAPLECZA:</u>	
32	31	BT	BUDYNEK TECHNICZNY	obiekt istniejący
33	32	BA	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY	obiekt istniejący
			<u>OBIEKTY DO LIKWIDACJI I WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI :</u>	
34		(KOR)	KOMORA ROZPRĘŻNA	obiekt istniejący do likwidacji
35		(SK)	STANOWISKO KRAT	obiekt istniejący do likwidacji
36		(PP)	PIASKOWNIK PODŁUŻNY	obiekt istniejący do likwidacji
37		(PIX)	STANOWISKO DOZOWANIA PIX-U	obiekt istniejący do likwidacji
38		(KQO)	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	obiekt istniejący do likwidacji
39		(POR)	POMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO	obiekt istniejący do wyłączenia z eksploatacji

LP	NR OBIEKTU	SYMBOL	NAZWA	UWAGI
1	2	3	4	5
40		(SOO)	STACJA ODWADNIANIA OSADU	obiekt istniejący do likwidacji
41		(SW)	SILOS NA WAPNO	obiekt istniejący do likwidacji
42		(PO)	POLETKO OSADU	obiekt istniejący do likwidacji
43		(PSO)	POMPOWIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	obiekt istniejący do likwidacji
44		(PSZOK)	PUNKT SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH	obiekt istniejący do likwidacji
45		(PG)	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	obiekt istniejący do likwidacji
46		(GAR)	GARAŻE	obiekt istniejący do likwidacji
			<u>OBIEKTY I WYPOSAŻENIE NA SIECIACH:</u>	
47		Ss	STUDZIENKA SPUSTOWA	obiekt nowy
48		Hp1...	HYDRANT WODOCIĄGOWY	obiekt nowy
49		K1...	KOMORA POŁĄCZENIOWA	obiekt nowy
50		S1...	STUDZIENKA KANALIZACYJNA NOWA	obiekt nowy
51		Si1...	STUDZIENKA KANALIZACYJNA ISTNIEJĄCA	obiekt istniejący
52		Sz	STUDZIENKA ZASUWY	obiekt nowy
53		Szi1...	STUDZIENKA ZASUWY ISTNIEJĄCA	obiekt istniejący
54		Wp1...	WPUST DESZCZOWY	obiekt nowy
55		Hw1...	HYDRANT WODY TECHNOLOGICZNEJ	obiekt nowy

7.0. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

Rozwiązania technologiczne przedstawione poniżej są rozwiązaniami zamiennymi do przedstawionych w projekcie podstawowym technologii i sieci technologicznych. Rozwiązania te zapewnią oczyszczenie dopływających ścieków w okresie letnim i poza okresem letnim zgodnie z obowiązującymi przepisami, których dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń przedstawiono w pkt. 5.2.2 (tabela nr 9).

Zakres zmian dotyczy następujących obiektów:

- reaktor biologiczny RB
- komora rozdziału ścieków KRS
- osadnik wtórny radialny OWR.1 – istniejący
- stacja dmuchaw SD
- stacja dozowania źródła węgla SDZW
- sieci technologiczne w niezbędnym zakresie wynikającym ze zwiększonego przepływu hydraulicznego i zapotrzebowania powietrza (zwiększenie średnic)

7.1. Reaktor biologiczny RB

Zamienne rozwiązania w stosunku do projektu podstawowego obejmują:

- brak wewnętrznego podziału ściankami w komorach DN/N i N1,
- weryfikację sytemu napowietrzania obejmującą zwiększenie ilości sekcji napowietrzających do 14 szt. (w sezonie praca ośmiu sekcji oznaczonej przez S1-8, po sezonie sześciu sekcji oznaczonej przez P1-6)
- zwiększenie ilości przepustnic z napędem elektrycznym regulacyjnym do 14 szt. o średnicach dostosowanych do średnic rurociągów zasilających sekcje napowietrzania,
- zmianę średnic i przebiegu rurociągów sprężonego powietrza,
- zmiana wymiarów gabarytowych pomostów obsługowych,
- umieszczenie w komorze DN/N czterech mieszadeł o mocy każdego $P=3,7$ kW,
- umieszczenie w komorze N1 jednego mieszadła o mocy $P=5,5$ kW,
- zwiększenie średnicy rurociągu recyrkulacji wewnętrznej z DN 600 do DN 800 z komory N2 do komory DN (praca w sezonie),
- wprowadzenie rurociągu recyrkulacji wewnętrznej z komory N1 do komory DN (praca poza sezonem),
- dodatkowy element sprzęgający pozwalający na opcjonalne wprowadzenie recyrkulacji wewnętrznej z komory N1 do komory DN/N za pomocą jednego mieszadła pompującego,
- zmiana mieszadeł recyrkulacji wewnętrznej, w komorze N1 mieszadło o mocy $P=2,5$ kW, w komorze N2 o mocy $P=18,5$ kW,
- zmiana wymiarów komory zmieniającej kierunek przepływu ścieków pomiędzy komorą DN i komorą DN/N,
- zmiana wymiarów komory na mieszadło pompujące z komory N2,
- zwiększenie głębokości koryta odpływowego z komory N2,
- zwiększenie głębokości i zmiana spadków dna kanału technologicznego odprowadzającego ścieki do komory rozdziału ścieków KRS,
- zwiększenie średnicy rurociągu do DN 700 łączącego kanał technologiczny z komorą rozdziału ścieków KRS,
- zmiana udźwigu ($Q=600$ kg) i wysięgu ($L=2,0$ m) żurawika do obsługi mieszadła

pompującego z komory N2,

- pomiar azotu azotanowego w komorze DN i potencjału redox (patrz schemat),
- pomiar tlenu w komorze DN/N i dodatkowa sonda tlenowa w komorze N2

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.18.

7.2. Komora rozdziału ścieków KRS

W związku ze zwiększonym dopływem ścieków i osadu recyrkulowanego zamienne rozwiązanie w stosunku do projektu podstawowego obejmują;

- zwiększenie średnicy rurociągu dopływowego z reaktora RB do DN 700,
- zwiększenie do DN 500 średnicy rurociągu odpływowego do osadnika wtórnego OWR1,
- zamontowanie zastawki naściennej dostosowanej do rurociągu DN 500,

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w 18.

7.3. Osadnik wtórny radialny OWR.1

Poza elementami przebudowy wyspecyfikowanymi w projekcie podstawowym dodatkowym elementem będzie wymiana istniejącego rurociągu doprowadzającego ścieki z komory rozdziału KRS o średnicy DN 300 na rurociąg o średnicy DN 500. Konieczność wymiany na rurociąg o większej średnicy wynika z przyjęcia zwiększonej ilości ścieków z osadem recyrkulowanym do osadnika OWR.1 w sezonie co przy istniejącym układzie wysokościowym obiektów istniejących i zastosowanych średnicach rur jest niemożliwe.

Wymianę istniejącego rurociągu na nowy o większej średnicy należy wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej i polegać będzie na wycięciu w dnie bruzdy i usunięciu istniejącego rurociągu. Nowo położony rurociąg należy całkowicie obetonować. Wymiana rurociągu musi gwarantować szczelność w miejscu przejścia rurociągu przez lej osadnika. Wprowadzony do leja nowy rurociąg należy wprowadzić do kolumny centralnej i zakończyć 50 cm pod zwierciadłem ścieków. W celu zapewnienia stabilności rurociągu należy go za pomocą obejmy i kształtowników zamocować do słupów kolumny centralnej.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.18.

7.4. Stacja dmuchaw SD

Obciążenie oczyszczalni zwiększonym ładunkiem zanieczyszczeń związane jest ze zwiększonym zapotrzebowaniem powietrza do prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków i tlenowej stabilizacji osadów. W tej sytuacji w stosunku do projektu podstawowego dobrane zostały dmuchawy o większej wydajności.

Zamontowane zostanie pięć dmuchaw o parametrach każdej: $Q=63,8 \text{ m}^3/\text{min}$, $\Delta p = 500 \text{ mbar}$, $p=75 \text{ kW}$. Zwiększenie ilości podawanego powietrza wymaga również zmianę średnic rurociągów sprężonego powietrza i armatury odcinającej (przepustnic).

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.18.

7.5. Stacja dozowania źródła węgla SDZW

Obciążenie oczyszczalni zwiększonym ładunkiem zanieczyszczeń wymaga zużycia większej ilości pożywki Brenntaplus VP1 w stosunku do ilości określonej w projekcie podstawowym. W tej sytuacji w celu wyeliminowania częstego (co 6 dni w sezonie letnim) dowozu preparatu Brenntaplus VP1 zaprojektowano zbiornik o większej pojemności $V=24 \text{ m}^3$. W odróżnieniu od zbiornika poziomego dobranego w projekcie podstawowym zaprojektowano zbiornik pionowy co pozwala na jego montaż na zaprojektowanym wcześniej fundamencie. Na fundamencie ustawiona zostanie wanna z tworzyw sztucznych służąca tylko do przechwytywania ewentualnych przecieków z instalacji technologicznej. Wewnątrz tej wanny ustawione zostaną szafki (z pompami dozującymi i złączką do napełniania zbiornika) oraz dwupłaszczowy zbiornik z tworzyw sztucznych nie wymagający stosowania zewnętrznej wanny bezpieczeństwa dostosowanej do jego o pojemności.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.18.

7.6. Sieci technologiczne

W zakresie sieci technologicznych zmiany dotyczą tylko zwiększeniu średnic następujących rurociągów:

- rurociąg z kanału technologicznego reaktora biologicznego RB do komory rozdziału ścieków KRS (zmiana PE Dz 630 na stal k/o Dz 708*4,0),
- rurociąg sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw SD do reaktora biologicznego RB (zmiana stal k/o Dz 506*3 na stal k/o Dz 608*4,0),

- rurociąg sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw SD do komór stabilizacji tlenowej KST.1-3 (zmiana stal k/o Dz 306*3 na stal k/o Dz 356*3,0),
- rurociąg recyrkulacji zewnętrznej z pompowni POF do reaktora biologicznego RB (zmiana PE Dz 315 na PE Dz 355).

8.0. OBLICZENIA – CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Zestawienie obliczeń i projektowanych parametrów technologicznych podaje się w syntetycznej, tabelarycznej formie. Obliczenia dla części biologicznej oczyszczalni wykonano w oparciu o wytyczne ATV A-131 "Wymiarowanie urządzeń osadu czynnego powyżej 5000RLM".

Tab.12 Charakterystyczne parametry technologiczne

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
DOPIŁYWY ŚCIEKÓW:					
Qdśr	m3/d	8 000	8 000	3 310	3 310
Qdmax	m3/d	9 600	9 600	3 972	3 972
Qhśr	m3/h	333	333	138	138
Qhdz	m3/h	500,0	500,0	207	207
Qhmax-s	m3/h	667	667	276	276
Qhmax-max	m3/h	945,0	945,0	680,0	680,0
Qmin	m3/h	200,0	200,0	83	83
RLM /a'bzt5=60g/mk d/	mk	47 333	47 333	11 585	11 585
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH:					
BZT5	gO2/m3	355	355	210	210
ChZT	gO2/m3	800	800	600	600
zawiesina ogólna	g/m3	265	265	255	255
Nog	g N/m3	120,0	120,0	60,0	60,0
Pog	g P/m3	13,5	13,5	7,3	7,3
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH:					
BZT5	kgO2/d	2 840	2 840	695	695
ChZT	kgO2/d	6 400	6 400	1 986	1 986
zawiesina ogólna	kg/d	2 120	2 120	844	844
Nog	kg N/d	960	960	199	199
Pog	kg P/d	108	108	24	24
OCZYSZCZANIE MECHANICZNE:					
BUDYNEK KRAT (BK):					
typ kraty: krata schodkowa	-				
ilość krat	szt.	1	1	1	1
maksymalny dopływ do sita	m3/h	945	945	680	680

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
wymagana przepustowość kraty	m3/h	945	945	680	680
wielkość prześwitu	mm	3	3	3	3
jednostkowa ilość skratek (po sprasowaniu)	dm3/mk rok	5	5	5	5
dobowa ilość skratek (po sprasowaniu)	m3	0,65	0,65	0,16	0,16
jednostkowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/m3 skratek	25	25	25	25
dobowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/d	16	16	4	4
PIASKOWNIKI WIROWE (PW):					
typ piaskownika: poziomy, o ruchu okrężnym	-				
ilość piaskowników	szt.	2	2	2	2
maksymalny dopływ do piaskownika	m3/h	945	945	680	680
wymagana przepustowość piaskownika	m3/h	473	473	340	340
jednostkowa ilość wydzielonego piasku	dm3/1000m3	80	80	80	80
dobowa ilość wydzielonego piasku	m3	0,64	0,64	0,26	0,26
jednostkowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/m3 piasku	25	25	25	25
dobowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/d	16	16	7	7
RETENCJA ŚCIEKÓW (ZRS)					
ilość zbiorników retencyjnych ścieków	szt.	1	1	1	1
maksymalny dopływ ścieków do zbiornika ZRS (różnica Qhmaxd-Qhdz)	m3/h	445,0	445,0	473,1	473,1
średnica zbiornika	m	20	20	20	20
głębokość czynna zbiornika	m	3,20	3,20	3,20	3,20
pojemność zbiornika	m3	1 000	1 000	1 000	1 000
czas retencji ścieków w zbiorniku	h	2,2	2,2	2,1	2,1
ilość pomp roboczych opróżniających zbiornik	szt.	1	1	1	1
wydajność średnia jednej pompy opróżniającej zbiornik	m3/h	205	205	205	205
minimalny czas opróżniania zbiornika	h	4,9	4,9	4,9	4,9
OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE					
DOZOWANIE ZEWNĘTRZNEGO ŹRÓDŁA WĘGLA					
rodzaj środka: Brentannplus					
zawartość BZT5/ChZT w 1 kg środka	kg BZT5/l	1	1	1	1
dobowe zużycie środka	l/d	1300	1300	100	100
dobowy ładunek BZT5/ChZT wprowadzany ze środkiem	kgO2/d	1300	1300	100	100
pojemność zbiornika magazynowego	m3	24	24	24,0	24,0
zapas koagulantu w pełnych zbiornikach	d	18,5	18,5	240,0	240,0
ilość roboczych pomp dozujących	szt.	1	1	1	1,0
wymagana wydajność pompy dozującej	dm3/h	108	108	8	8
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM:					
BZT5	gO2/m3	518	518	240	240

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
ChZT	gO ₂ /m ³	800	800	600	600
zawiesina ogólna	g/m ³	265	265	255	255
Nog	g N/m ³	120,0	120,0	60,0	60,0
Pog	g P/m ³	13,5	13,5	7,3	7,3
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM:					
BZT5	kgO ₂ /d	4 140	4 140	795	795
ChZT	kgO ₂ /d	6 400	6 400	1 986	1 986
zawiesina ogólna	kg/d	2 120	2 120	844	844
Nog	kg N/d	960	960	199	199
Pog	kg P/d	108,0	108	24,2	24
PROPORCJE ZANIECZYSZCZEŃ:					
ChZT/BZT5		2,50	2,50	1,55	1,55
zawiesina ogólna/BZT5		1,06	1,06	0,51	0,51
Nog/BZT5		0,25	0,25	0,23	0,23
BZT5/Pog		32,9	32,9	38,3	38,3
ChZT/Pog		82,2	82,2	59,3	59,3
OBJĘTOŚĆ KOMÓR REAKTORA (RB)					
liczba pracujących ciągów technologicznych reaktora	szt.	2	2	1	1
głębokość czynna	m	3,30	3,30	3,30	3,30
objętość komór denitryfikacji DN (V _{dn})	m ³	3 380	3 380	2 300	2 300
objętość komór napowietrzania N (V _n)	m ³	3 280	3 280	2 180	2 180
łączna objętość strefy nityfikacji/denitryfikacji (V _{bb})=V _{dn} +V _n	m ³	6 660	6 660	4 480	4 480
ogółem reaktor RB (V _{rb})= V _{dn} +V _n	m ³	6 660	6 660	4 480	4 480
NITRYFIKACJA:					
temperatura ścieków (T)	C	12	23	10	20
stężenie osadu w reaktorze (TS _{BB})	kg sm/m ³	4,00	4,00	4,00	4,00
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (D _{mb})	kgsm/kg BZT5	0,742	0,616	0,948	0,874
jednostkowy przyrost osadu chemicznego (D _{mc})	kgsm/kg BZT5	0,059	0,069	0,042	0,047
łączny jednostkowy przyrost osadu (D _m)	kgsm/kg BZT5	0,801	0,685	0,989	0,922
obciążenie osadu w części V _{bb} (O _g)	kg BZT5/kg sm	0,155	0,155	0,044	0,044
współczynnik bezpieczeństwa (SF)	-	1,68	1,68	1,84	1,84
minimalny wymagany wiek osadu w części tlenowej (T _{n min})	d	7,7	2,6	10,2	3,8
wiek osadu w obliczeniowej części tlenowej (T _n)	d	4,0	4,6	11,1	11,9
minimalny wymagany wiek osadu w części V _{bb} reaktora (T _{min})	d	15,6	5,3	21,0	7,9

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
wiek osadu w części Vbb reaktora (T)	d	8,0	9,4	22,8	24,5
całkowity wiek osadu /dla Vrb/ (Ttot)	d	8,0	9,4	22,8	24,5
azot amonowy i organiczny w odpływie (TKN)	gN/m3	2,0	2,0	2,0	2,0
DENITRYFIKACJA:					
obliczeniowy stosunek objętości stref (Vdn)/Vbb		0,51	0,51	0,51	0,51
sprawność denitryfikacji	kg N/kg BZT5	0,154	0,153	0,140	0,139
wbudowanie azotu w osad	gN/100g BZT5	5,0	5,0	5,0	5,0
ładunek azotu całkowitego w dopływie	kg N/d	960	960	199	199
ładunek azotu wbudowany w biomase	kg N/d	209	209	40	40
ładunek azotu denitryfikowanego	kg N/d	639	634	111	111
dobowy ładunek azotu całkowitego w odpływie	kg N/d	112	117	47	48
dobowy ładunek azotu amonowego w odpływie	kg N/d	16	16	7	7
dobowy ładunek azotu NO3 w odpływie	kg N/d	96	101	40	41
stężenie azotu całkowitego w odpływie	gN/m3	14,0	14,6	14,2	14,4
stężenie azotanów NO3 w odpływie	gN/m3	12,0	12,6	12,2	12,4
procent zawracanych azotanów dla danego stopnia denitryfikacji	%	86,9%	86,3%	73,4%	73,0%
wymagana recyrkulacja dla danego stopnia denitryfikacji (w stosunku do Qhdz)	%	665%	628%	275%	271%
wymagana recyrkulacja dla danego stopnia denitryfikacji (zewnętrzna+wewnętrzna)	m3/h	3326	3142	570	560
BIOLOGICZNA DEFOSFATACJA Z UZUPEŁNIAJĄCYM SYMULTANICZNYM STRĄCANIEM:					
jednostkowe trwałe wbudowanie fosforu w biomase	gP/100g sm	1,5	1,5	1,5	1,5
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (Dmb)	kgsm/kg BZT5	0,742	0,616	0,948	0,874
dobowa masa osadu nadmiernego biologicznego	kg sm/d	3 071	2 549	753	695
dobowy ładunek fosforu w dopływie	kgP/d	108	108	24	24
dobowy ładunek fosforu wbudowany w osad	kgP/d	46	38	11	10
stężenie fosforu w odpływie do osadników wtórnych	gP/m3	2,0	2,0	2,0	2,0
ładunek fosforu w odpływie do osadników wtórnych	kgP/d	16	16	7	7
ładunek fosforu do symultanicznego strącania	kgP/d	46	54	6	7
jednostk.dawka Fe+3 do chem. strącania (1,5mola Fe/1 mol P)	gFe/gP	2,7	2,7	2,7	2,7

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
dobowe zapotrzebowanie Fe+3:	kg Fe/d	124	145	17	19
zawartość Fe+3 w koagulancie (PIX)	%	12	12	12	12
dobowe zapotrzebowanie koagulanta (PIX)	kg PIX/d	1034	1210	140	160
ciężar właściwy koagulanta (PIX)	kg/dm ³	1,5	1,5	1,5	1,5
dobowe zapotrzebowanie koagulanta (PIX)	m ³ /d	0,69	0,81	0,09	0,11
ZAPOTRZEBOWANIE POWIETRZA					
temperatura obliczeniowa (T)	C	12	23	10	20
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla (OVc)	kgO ₂ /kgBZT5	1,02	1,21	1,21	1,31
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków azotu (OVn)	kgO ₂ /kgBZT5	0,33	0,34	0,45	0,45
współcz. nierówn. obciążeń związkami węgla (fc)	-	1,22	1,21	1,10	1,08
współcz. nierówn. obciążeń związkami azotu (fn)	-	2,45	2,33	1,57	1,47
stężenie nasycenia tlenu Cs	gO ₂ /m ³	11,2	9,3	11,2	9,3
średnie stężenie tlenu w reaktorze Cx	gO ₂ /m ³	2,0	2,0	2,0	2,0
max. jednostk. zapotrzebowanie tlenu /woda/ (OBw max)	kgO ₂ /kgBZT5	2,24	2,54	2,33	2,52
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /woda/ (OBw śr)	kgO ₂ /kgBZT5	1,65	1,97	2,02	2,25
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa)		0,55	0,55	0,55	0,55
max. jednostk. zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś max)	kgO ₂ /kgBZT5	4,07	4,62	4,23	4,59
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś śr)	kgO ₂ /kgBZT5	3,00	3,58	3,67	4,09
ładunek BZT5 dopływający do reaktora	kgO ₂ /d	4140	4140	795	795
maksymalne zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	702	796	140	152
średnie zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	518	617	122	136
jednostkowy transfer tlenu na metr głębokości komory (SOTE)	%/m	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
głębokość zanurzenia dyfuzorów	m	3,05	3,05	3,05	3,05
transfer tlenu (OTE)	%	19,83%	19,83%	19,83%	19,83%
zawartość tlenu w powietrzu	gO ₂ /m ³	276	276	276	276
max. zapotrzebowanie powietrza (Qpmax)	m ³ /min	213,9	242,5	42,7	46,3
średnie zapotrzebowanie powietrza (Qpśr)	m ³ /min	157,8	188,1	37,0	41,3
ilość dmuchaw roboczych	szt.	3	4	1	1
wymagany wydatek jednej dmuchawy	m ³ /min	71	61	43	46
OSADNIKI WTÓRNE (OWR):					
typ osadników: poziome, radialne					

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
ilość osadników	szt.	2	2	2	2
maksymalny dopływ ścieków do osadników (Qhmax-s)	m3/h	667	667	227	227
powierzchnia czynna osadników	m2	508	508	508	508
głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu osadnika OWR.1	m	2,6	2,6	2,6	2,6
pojemność osadnika OWR.1	m3	662	662	662	662
głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu osadnika OWR.2	m	3,9	3,9	3,9	3,9
pojemność osadnika OWR.2	m3	992	992	992	992
łączna pojemność osadników	m3	1654	1654	1654	1654
czas zatrzymania przy Qhmax-s	h	2,5	2,5	7,2	7,2
czas zatrzymania przy Qhdz	h	3,3	3,3	8,0	8,0
hydrauliczne obciążenie powierzchni przy Qhmax-s	m3/m2 h	1,31	1,31	0,44	0,44
hydrauliczne obciążenie powierzchni przy Qhdz	m3/m2 h	0,98	0,98	0,4	0,4
stężenie osadu (zawiesin) w dopływie (Xśr)	kg/m3	4,0	4,0	4,0	4,0
obciążenie powierzchni osadników zawiesiną przy Qhmax-s	kg/m2 h	5,25	5,25	2,17	2,17
obciążenie powierzchni osadników zawiesiną przy Qhdz	kg/m2 h	3,93	3,93	1,62	1,62
długość przelewów odpływowych w osadnikach	m	127	127	127	127
obciążenie przelewów odpływowych przy Qhmax-s	m3/m h	5,25	5,25	2,17	2,17
obciążenie przelewów odpływowych przy Qhdz	m3/m h	3,93	3,93	1,62	1,62
wymagany stopień recyrkulacji /w stosunku do Qhmax-s/	%	89%	89%	89%	89%
wymagane natężenie recyrkulacji	m3/h	593	593	245	245
OSADU RECYRKULOWANY I NADMIERNY (POF)					
rodzaj pomp: wirowe, w zabudowie mokrej	-				
ilość roboczych pomp osadu recyrkulowanego	szt.	2	2	1	1
wymagane natężenie recyrkulacji	m3/h	593	593	245	245
minimalna wydajność jednej pompy	m3/h	296	296	245	245
dobowy ładunek BZT5 w dopływie na część biologiczną	kgO2/d	4 140	4 140	795	795
jednostkowy przyrost osadu (Dm)	kgsm/kg BZT5	0,801	0,685	0,989	0,922
dobowa ilość osadu nadmiernego	kgsm/d	3314	2834	786	733
uwodnienie osadu nadmiernego	%	99,15%	99,15%	99,15%	99,15%
dobowa objętość osadu nadmiernego	m3/d	389,9	333,4	92,5	86,2

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
ilość roboczych pomp osadu nadmiernego	szt.	1	1	1	1
przyjęta wydajność pompy osadu nadmiernego	h	50	50	50	50
dobowy czas pracy pompy osadu nadmiernego	h/d	7,8	6,7	1,9	1,7
DOZOWANIE KOAGULANTA (SDP)					
rodzaj koagulantu - siarczan żelaza (PIX)					
zużycie koagulantu	m3/d	0,55	0,64	0,07	0,09
ilość zbiornika magazynowego	szt.	1	1	1	1
pojemność jednego zbiornika magazynowego	m3	16,0	16,0	16,0	16,0
pojemność wszystkich zbiorników magazynowych	m3	16,0	16,0	16,0	16,0
zapas koagulantu w pełnych zbiornikach	d	29,1	24,8	214,0	187,6
ilość roboczych pomp dozujących	szt.	1	1	1	1
wymagana wydajność pompy dozującej	dm3/h	46	54	6	7
CZĘŚĆ OSADOWA:					
STABILIZACJA OSADU (KST.1-3):					
typ stabilizacji: stabilizacja tlenowa					
ilość komór	szt.	3	3	1	1
maksymalna objętość czynna komór	m3	1250	1250	416	416
maksymalna głębokość czynna	m	2,78	2,78	2,78	2,78
dobowa ilość osadu doprowadzana do komór	kgsm/d	3314	2834	786	733
uwodnienie osadu doprowadzanego do komory	%	99,15%	99,15%	99,15%	99,15%
dobowa objętość osadu doprowadzana do komór	m3/d	389,9	333,4	92,5	86,2
zawartość części organicznych w doprowadzanym osadzie	%	70%	70%	70%	70%
ubytek masy organicznej osadu w czasie stabilizacji	%	40%	40%	40%	40%
dobowa ilość osadu ustabilizowanego	kgsm/d	2386,2	2040,4	566,3	527,5
średniodobowa ilość osadu w komorze	kgsm/d	2850,2	2437,1	676,4	630,1
średnie uwodnienie osadu w komorze	%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
średniodobowa objętość osadu w komorze	m3	279,4	238,9	66,3	61,8
wiek osadu w komorze stabilizacji (czas stabilizacji)	d	4,5	5,2	6,3	6,7
łączny wiek osadu (w reaktorze biologicznym i komorze stabilizacji)	d	12,5	14,6	29,1	31,2
obciążenie komory związkami organicznymi	kg sm/m3 d	1,86	1,59	1,32	1,23
uwodnienie osadu ustabilizowanego i zagęszczonego	%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
dobowa objętość osadu zagęszczonego	m3/d	119,3	102,0	28,3	26,4

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
dobowa objętość wód nadosadowych	m ³ /d	270,6	231,4	64,2	59,8
jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /na kg utlenianej masy organicznej/	kg O ₂ /kg sm utl	2,00	2,00	2,00	2,00
dobowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO ₂ /d	1855,9	1587,0	440,4	410,3
godzinowe procesowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO ₂ /h	77,3	66,1	18,4	17,1
stężenie tlenu w komorze	gO ₂ /m ³	2,0	2,0	2,0	2,0
stężenie nasycenia tlenu	gO ₂ /m ³	11,2	9,3	11,2	9,3
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa)	-	0,55	0,55	0,55	0,55
rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu	kgO ₂ /h	171,2	153,2	40,6	39,6
jednostkowy transfer tlenu na metr głębokości komory (SOTE)	%/m	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
maksymalna głębokość zanurzenia dyfuzorów:	m	2,53	2,53	2,53	2,53
transfer tlenu (OTE)	%	16,45%	16,45%	16,45%	16,45%
zawartość tlenu w powietrzu	gO ₂ /m ³	276	276	276	276
zapotrzebowanie powietrza	m ³ /min	62,9	56,2	14,9	14,5
ilość dostarczanego powietrza w odniesieniu do 1m ³ komory	m ³ pow/m ³ h	3,0	2,7	2,2	2,1
ilość powietrza niezbędna do mieszania zawartości komory	m ³ /min/1000m ³	30,0	30,0	30,0	30,0
zapotrzebowanie powietrza do mieszania całej zawartości komory	m ³ /min	37,5	37,5	12,5	12,5
ilość dmuchaw	szt.	1,0	1,0	1,0	1,0
wymagany wydatek jednej dmuchawy	m ³ /min	38	38	12	12
wydajność pompy do odprowadzenia osadu	m ³ /h	80,0	80,0	80,0	80,0
dobowy czas pracy pompy odprowadzenia osadu	h	3,4	2,9	0,8	0,7
RETENCJA OSADU PRZED ODWODNIENIEM (ZGO):					
ilość zbiorników osadu	szt.	2	2	1	1
pojemność czynna zbiornika	m ³	96,0	96,0	48,0	48,0
dobowa objętość osadu doprowadzana do zbiornika (w dni robocze)	m ³	167,0	142,8	39,6	36,9
dobowa ilość cykli napełniania zbiornika	1/d	2	2	1	1
intensywność napełniania zbiornika	m ³ /h	80,0	80,0	80,0	80,0
intensywność opróżniania zbiornika	m ³ /h	15,0	15,0	15,0	15,0
minimalny czas napełniania zbiornika	min	72,0	72,0	36,0	36,0
minimalny czas opróżniania zbiornika	min	384,0	384,0	192,0	192,0
czas napełniania zbiornika przy jednoczesnym opróżnianiu	min	88,6	88,6	44,3	44,3
ODWODNIENIE OSADU (SOON):					

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
typ odwadniania: mechaniczne, na wirówce					
średniodobowa ilość odwadnianego osadu	kg sm/d	2 386	2 040	566	528
średniodobowa objętość odwadnianego osadu	m3/d	119	102	28	26
liczba wirówek do odwadniania osadu	szt.	2	2	1	1
tygodniowy czas pracy urządzeń odwadniających	d	5	5	5	5
dobowy czas pracy urządzeń odwadniających	h	5,6	4,8	2,6	2,5
ilość odwadnianego osadu w dni robocze	kg sm/d	3 341	2 857	793	739
objętość odwadnianego osadu w dni robocze	m3/d	167,0	142,8	39,6	36,9
wymagana wydajność objętościowa wirówki	m3/h	15,0	15,0	15,0	15,0
wymagana wydajność masowa wirówki	kg sm/h	600	600	300	300
dawka polielektrolitu przy odwadnianiu	g/kg sm osadu	6	6	6	6
zużycie polielektrolitu	kg/d	14,3	12,2	3,4	3,2
stężenie osadu odwodnionego	%	18%	18%	18%	18%
gęstość części stałych w osadzie	kg/dm3	1,5	1,5	1,5	1,5
dobowa objętość odwodnionego osadu (średnio na dobę)	m3/d	12,5	10,7	3,0	2,8
średnia dobowa objętość odwodnionego osadu (w dni robocze)	m3/d	17,4	14,9	4,1	3,9
WAPNOWANIE OSADU (SOON):					
dobowa ilość odwadnianego osadu (w dni robocze)	kg sm/d	3 341	2857	793	739
dobowa objętość osadu do wapnowania (w dni robocze)	m3/d	17,4	14,9	4,1	3,9
ilość linii do wapnowania	szt.	1	1	1	1
dobowy czas pracy urządzeń do wapnowania	h	5,6	4,8	2,6	2,5
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	m3/h	3,1	3,1	1,6	1,6
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	kg sm/h	600,0	600,0	300,0	300,0
dawka wapna	kg/t sm	250	250	250	250
stężenie suchej masy osadu zmieszanego z wapnem	%	23,9%	23,9%	23,9%	23,9%
ilość mieszaniny osadowo wapiennej	kg sm/d	4 176	3 571	991	923
gęstość części stałych w mieszaninie wapienno-osadowej	kg/dm3	1,5	1,5	1,5	1,5
objętość osadu zmieszanego z wapnem (w dni robocze)	m3/d	16,1	13,8	3,8	3,6
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	t/d	0,835	0,714	0,198	0,185

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
ciężar nasypowy wapna	t/m ³	0,85	0,85	0,85	0,85
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	m ³ /d	0,983	0,840	0,233	0,217
ilość silosów wapna	szt.	1	1	1	1
pojemność silosa	m ³	17	17	17	17
zapas wapna w pełnym silosie	d	28	33	120	129

9.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH

Dla każdej z branż obowiązują ogólne wymagania, aby w rozwiązaniach uwzględnić m.in.:

- wymagania zawarte w SIWZ [2] i w Umowie [1],
- założenia techniczne wynikające z treści niniejszego opracowania,
- przepisy prawa polskiego, w szczególności Prawa Budowlanego,
- wymagania Polskich Norm i przepisów branżowych,
- wytyczne innych branż (w szczególności dla obiektów nie wchodzących w zakres niniejszego projektu),
- robocze uzgodnienia z Zamawiającym i instytucjami uzgadniającymi.

9.1. Branża konstrukcyjna

W ramach opracowania projektów branży konstrukcyjnej należy poddać opracowaniu obiekty i elementy wskazane na rysunkach lub w tabeli 18.

9.2. Branża elektryczna

W ramach opracowania projektów branży elektrycznej należy zaprojektować sieci i instalacje elektryczne dla odbiorników technologicznych wskazanych w tabeli 22 lub na rysunkach (w szczególności dla napędów pokazanych na schemacie technologicznym) oraz sieci elektryczne na terenie oczyszczalni związane z tymi odbiornikami.

9.3. Branża automatyki

9.3.1. Pomiary procesowe

Ze względu na zmieniony podział i układ technologiczny reaktora biologicznego RB

wprowadzono następujące zmiany i uzupełnienia (patrz schemat technologiczny):

- pomiar azotu azotanowego i potencjału redox w komorze DN (rozważyć możliwość przenoszenia sond do komory DN/N),
- zmiana lokalizacji sond azotu azotanowego i potencjału redox w komorze DN/N,
- pomiar tlenu w komorze DN/N

Zakres pomiaru zgodny z założeniami przyjętymi w projekcie podstawowym.

9.4. Branża wentylacyjna (sanitarna)

Zweryfikować system wentylacji w stacji dmuchaw w zawiązku z zainstalowaniem dmuchaw o większej mocy ($P=75$ kW - 5 szt.)

10.0 BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

10.1 Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych w sezonie letnim

W tabeli 13 zestawiono moc zainstalowaną i zużycie energii elektrycznej dla projektowanego układu technologicznego w okresie letnim. Dla określenia całkowitego zapotrzebowania zużycia energii elektrycznej przez oczyszczalnię do wartości podanych w tabeli 13 należy doliczyć odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in.

Oznaczenia w tabeli 13:

n – ilość danych odbiorników,

P – moc zainstalowana jednostkowa,

Pz – moc zainstalowana danych odbiorników,

Pp – moc pobierana przez dane odbiorniki²;

t – dobowy czas pracy danych odbiorników,

E – dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

² Dla większości odbiorników przyjęto $P_p=0,9P_z$, a dla dmuchaw przyjęto wartość P_p zgodnie z danymi katalogowymi.

Tab.13.Zestawienie zużycia energii elektrycznej w sezonie letnim

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n [szt.; kpl]	P [kW]	Pz [kW]	Pp [kW]	t [h]	E [kWh/d]
1	2	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	BK							
			krata schodkowa	1	1,1	1,10	0,99	3,0	3,0
			prasopłuczka skratek	1	4,0	4,00	3,60	3,0	10,8
			przenośnik odwadniający- rozdrabniający skratek	1	2,2	2,20	1,98	3,0	5,9
			płuczka piasku zblokowana z separatorem piasku	1	0,9	0,92	0,83	3,0	2,5
			sprężarka	1	2,2	2,20	1,98	1,5	3,0
			zawór elektromagnetyczny	2	0,008	0,02	0,01	0,1	0,001
2	3	PW	PIASKOWNIK WIROWY						
			pompa zatapialna do usuwania pulpy piaskowej	2	2,00	4,00	3,60	2,0	7,2
3	4	KP	KOMORA PRZELEWOWA						
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18	0,1	0,02
			zastawka kanałowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18	0,1	0,02
4	6	PZL	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH						
			ciąg spustowy	2	3,00	6,00	5,40	1,0	5,4
5	7	ZRS	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW						
			mieszadło	2	2,50	5,00	4,50	8,0	36,0
6	8	PZS	POMPOWIA ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW						
			pompa zatapialna	1	4,70	4,70	4,23	5,0	21,2
7	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY						
	9.1	DN	KOMORA DENITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne wolnoobrotowe (M1, M2)	2	2,30	4,60	4,14	24,0	99,4
	9.2	DN/N	KOMORA DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M3,M4,M5,M6)	4	3,7	14,80	13,32	24,0	319,7
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI						
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Ps1-3)	3	0,08	0,24	0,22	0,5	0,1
	9.4	N2	KOMORA NITRYFIKACJI						
			mieszadło pompujące MP2	1	18,5	18,5	16,7	20	333,0
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Ps4-8)	5	0,08	0,4	0,36	1	0,2
8	11	OWR.1	OSADNIK WTÓRNY						
			zgarniacz osadu	1	0,8	0,8	0,68	24	16,2
9	12	OWR.2	OSADNIK WTÓRNY						
			zgarniacz osadu	1	1,1	1,1	0,99	24	23,8
10	16	BD	BUDYNEK DMUCHAW						

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n	P	Pz	Pp	t	E
				[szt.; kpl]	[kW]	[kW]	[kW]	[h]	[kWh/d]
1		2	3	4	5	6	7	8	9
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	4	75,0	300,0	264	18,0	4752,0
			dmuchawa dla komór stabilizacji KST moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	1	75,0	75,0	48,40	21,0	1016,4
11	17	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX						
			pompa dozująca koagulant PIX	1	0,09	0,09	0,08	6,0	0,5
12	18	SDZW	STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA						
			pompa dozująca Brenntaplus	1	0,09	0,09	0,08	15,0	1,2
13	19	KO.1-2	KOMORY OSADOWE						
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	2	0,2	0,40	0,36	1,0	0,4
14	20	POF	POMPOWIA OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
			pompa zatapialna osadu recyrkulowanego	2	7,5	15,0	13,50	16,0	216,0
			pompa zatapialna osadu nadmiernego	1	1,3	1,30	1,17	1,0	1,2
			pompa zatapialna części pływających	1	1,3	1,30	1,17	0,5	0,6
15	21	KST.1-3	KOMORY STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU						
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P9-11)	3	0,4	1,20	1,08	1,0	1,1
16	22	ZGO.1-2	ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE OSADU						
			mieszadło wolnobrotowe (prętowe)	2	0,3	0,50	0,45	8,0	3,6
17	24	SOON	STACJA ODWADNIANIA OSADU NOWA						
			macerator do osadu	2	3,0	6,00	5,40	5,0	27,0
			pompa nadawy osadu	2	5,5	11,00	9,90	5,0	49,5
			wirówka	2	22,5	45,00	40,50	5,0	202,5
			pompa dozująca polielektrolit	2	1,5	3,00	2,70	5,0	13,5
			automatyczny układ ciągłego przygotowania polielektrolitu	1	3,0	3,00	2,70	3,0	8,1
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,2	2,20	1,98	5,0	9,9
			przenośnik śrubowy mieszający osadu odwodnionego	1	7,5	7,50	6,75	5,0	33,8
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,5	2,50	2,25	5,0	11,3
			przenośnik śrubowy wapna	1	1,1	1,10	0,99	5,0	5,0
18	24.1	SL	SIŁOS WAPNA						
			Silos z instalacją do dozowania wapna, zapobiegającą zawieszaniu się wapna	1	1,2	1,20	1,08	5,0	5,4
19	25	POS	POMPOWIA OSADÓW I ŚCIEKÓW						
			pompa osadu	1	3,7	3,70	3,33	0,5	1,7
			pompa ścieków	2	4,7	9,40	8,46	3,0	25,4
20	29	PWT	POMPOWIA WODY						

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n	P	Pz	Pp	t	E
				[szt.; kpl]	[kW]	[kW]	[kW]	[h]	[kWh/d]
1		2	3	4	5	6	7	8	9
			TECHNOLOGICZNEJ						
			zestaw hydroforowy	1	15,0	15,00	13,50	2,0	27,0
21	28	BIO	BIOFILTR						
			wentylator	1	3,0	3,00	2,70	24,0	64,8
			Razem (po zaokrągleniu)			559	496		7365

Na podstawie powyższej tabeli wyznaczono jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne w sezonie letnim ($Q=8000 \text{ m}^3/\text{d}$):

- 0,92 kWh/m³,
- 2,59 kWh/kg BZT5.

10.2. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych poza sezonem letnim

W tabeli 14 zestawiono moc zainstalowaną i zużycie energii elektrycznej dla projektowanego układu technologicznego w okresie poza sezonem letnim. Dla określenia całkowitego zapotrzebowania zużycia energii elektrycznej przez oczyszczalnię do wartości podanych w tabeli 14 należy doliczyć odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in.

Oznaczenia w tabeli 14:

n – ilość danych odbiorników,

P – moc zainstalowana jednostkowa,

Pz – moc zainstalowana danych odbiorników,

Pp – moc pobierana przez dane odbiorniki³;

t – dobowy czas pracy danych odbiorników,

E – dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

³ Dla większości odbiorników przyjęto $P_p=0,9P_z$, a dla dmuchaw przyjęto wartość P_p zgodnie z danymi katalogowymi.

Tab.14.Zestawienie zużycia energii elektrycznej poza sezonem letnim

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n	P	Pz	Pp	t	E
				[szt.; kpl]	[kW]	[kW]	[kW]	[h]	[kWh/d]
1		2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	BK							
			krata schodkowa	1	1,1	1,10	0,99	1,0	1,0
			prasopłuczka skratek	1	4,0	4,00	3,60	1,0	3,6
			przenośnik odwadniający- rozdrabniający skratek	1	2,2	2,20	1,98	1,0	2,0
			płuczka piasku zblokowana z separatorem piasku	1	0,9	0,92	0,83	1,0	0,8
			sprężarka	1	2,2	2,20	1,98	0,5	1,0
			zawór elektromagnetyczny	2	0,008	0,02	0,01	0,1	0,001
2	3	PW	PIASKOWNIK WIROWY						
			pompa zatapialna do usuwania pulpy piaskowej	2	2,00	4,00	3,60	1,0	3,6
3	4	KP	KOMORA PRZELEWOWA						
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18	0,1	0,02
			zastawka kanałowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18	0,1	0,02
4	6	PZL	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH						
			ciąg spustowy	1	3,00	3,00	2,70	1,0	2,7
5	7	ZRS	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW						
			mieszadło	2	2,50	5,00	4,50	8,0	36,0
6	8	PZS	POMPOWNI ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW						
			pompa zatapialna	1	4,70	4,70	4,23	5,0	21,2
7	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY						
	9.1	DN	KOMORA DENITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M3,M4)	2	2,3	4,60	4,14	24,0	99,4
	9.2	DN/N	KOMORA DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI						
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Pp1-3)	3	0,08	0,24	0,22	0,3	0,06
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M7)	1	5,5	5,5	4,95	24	118,8
			mieszadło pompujące MP1	1	2,5	2,5	2,25	20	45,0
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Pp4-6)	3	0,08	0,24	0,22	0,5	0,1
8	11	OWR.2	OSADNIK WTÓRNY						
			zgarniacz osadu	1	1,1	1,1	0,99	24	23,8
9	16	BD	BUDYNEK DMUCHAW						
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	1	75,0	75,0	66,0	15,0	990
			dmuchawy do omory stabilizacji telnowej KST moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	1	75,0	75,0	66,0	14,0	924

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n [szt.; kpl]	P [kW]	Pz [kW]	Pp [kW]	t [h]	E [kWh/d]
1		2	3	4	5	6	7	8	9
10	17	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX						
			pompa dozująca koagulant PIX	1	0,09	0,09	0,08	6,0	0,5
10	18	SDZW	STACJA DOZOWANIA PIX						
			pompa dozująca Brenntaplus	1	0,09	0,09	0,08	1,0	0,08
11	19	KO.1-2	KOMORY OSADOWE						
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18	1,0	0,2
12	20	POF	POMPOWNIĄ OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
			pompa zatapialna osadu recyrkulowanego	1	7,5	7,50	6,75	8,0	54,0
			pompa zatapialna osadu nadmiernego	1	1,3	1,30	1,17	0,5	0,6
			pompa zatapialna części pływających	1	1,3	1,30	1,17	0,2	0,2
13	21	KST.1-3	KOMORY STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU						
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P9)	1	0,4	0,4	0,36	0,5	0,2
14	22	ZGO.1-2	ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE OSADU						
			mieszadło wolnobrotowe (prętowe)	1	0,3	0,25	0,23	8,0	1,8
15	24	SOON	STACJA ODWADNIANIA OSADU NOWA						
			macerator do osadu	1	3,0	3,00	2,70	2,5	6,8
			pompa nadawy osadu	1	5,5	5,50	4,95	2,5	12,4
			wirówka	1	22,5	22,50	20,25	2,5	50,6
			pompa dozująca polielektrolit	1	1,5	1,50	1,35	2,5	3,4
			automatyczny układ ciągłego przygotowania polielektrolitu	1	3,0	3,00	2,70	1,0	2,7
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,2	2,20	1,98	2,5	5,0
			przenośnik śrubowy mieszający osadu odwodnionego	1	7,5	7,50	6,75	2,5	16,9
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,5	2,50	2,25	2,5	5,6
			przenośnik śrubowy wapna	1	1,1	1,10	0,99	2,5	2,5
16	24.1	SL	SILOS WAPNA						
			Silos z instalacją do dozowania wapna, zapobiegającą zawieszaniu się wapna	1	6,2	6,20	5,58	2,5	14,0
17	25	POS	POMPOWNIĄ OSADÓW I ŚCIEKÓW						
			pompa osadu	1	3,5	3,50	3,15	0,5	1,6
			pompa ścieków	2	4,7	9,40	8,46	1,5	12,7
18	29	PWT	POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ						
			zestaw hydroforowy	1	15,0	15,00	13,50	2,0	27,0
19	28	BIO	BIOFILTR						
			wentylator	1	3,0	3,00	2,70	24,0	64,8
Razem (po zaokrągleniu)						289	257		2556

Na podstawie powyższej tabeli wyznaczono jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne poza sezonem letnim ($Q=3310 \text{ m}^3/\text{d}$):

- $0,77 \text{ kWh/m}^3$,
- $3,7 \text{ kWh/kg BZT}_5$

10.3. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego

W tabeli 15 zestawiono urządzenia, które powinny być zasilane w sytuacjach awaryjnych z agregatu prądotwórczego.

Tab.15 .Zestawienie zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n [szt.; kpl]	P [kW]	Pz [kW]	Pp [kW]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	BK					
			krata schodkowa	1	1,1	1,10	0,99
			prasopłuczka skratek	1	4,0	4,00	3,60
			przenośnik odwadniający- rozdrabniający skratek	1	2,2	2,20	1,98
			płuczka piasku zblokowana z separatorem piasku	1	0,9	0,92	0,83
			sprężarka	1	2,2	2,20	1,98
			zawór elektromagnetyczny	2	0,008	0,02	0,01
2	3	PW	PIASKOWNIK WIROWY				
			pompa zatapialna do usuwania pulpy piaskowej	1	2,00	2,00	1,80
3	4	KP	KOMORA PRZELEWOWA				
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18
			zastawka kanałowa z napędem elektrycznym	1	0,2	0,20	0,18
4	6	PZL	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH				
			ciąg spustowy	2	3,00	6,00	5,40
5	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY				
	9.1	DN	KOMORA DENITRYFIKACJI				
			mieszadło zatapialne wolnoobrotowe (M1, M2)	2	2,30	4,60	4,14
	9.2	DN/N	KOMORA DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI				
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M3,M4,M5,M6)	4	3,7	14,80	13,32
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI				

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n [szt.; kpl]	P [kW]	Pz [kW]	Pp [kW]
1		2	3	4	5	6	7
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Ps1-3)	3	0,08	0,24	0,22
	9.4	N2	KOMORA NITRYFIKACJI				
			mieszadło pompujące MP2	1	10,0	10,0	9,00
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (Ps4-8)	5	0,08	0,40	0,36
6	11	OWR.1	OSADNIK WTÓRNY				
			zgarniacz osadu	1	0,8	0,8	0,68
7	12	OWR.2	OSADNIK WTÓRNY				
			zgarniacz osadu	1	1,1	1,1	0,99
8	16	BD	BUDYNEK DMUCHAW				
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	2	75,0	75,0	66,00
			dmuchawy dla komory stabilizacji tlenowej KST moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	1	75,0	75,0	60,53
11	17	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX				
			pompa dozująca koagulant PIX	1	0,09	0,09	0,08
10	18	SDZW	STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA				
			pompa dozująca Brenntaplus	1	0,09	0,09	0,08
11	19	KO.1-2	KOMORY OSADOWE				
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	2	0,2	0,40	0,36
12	20	POF	POMPOWNIA OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH				
			pompa zatapialna osadu recyrkulowanego	2	7,5	15,0	13,50
			pompa zatapialna osadu nadmiernego	1	1,3	1,30	1,17
			pompa zatapialna części pływających	1	1,3	1,30	1,17
13	25	POS	POMPOWNIA OSADÓW I ŚCIEKÓW				
			pompa ścieków	2	4,7	9,4	8,5
14	29	PWT	POMPOWNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ				
			zestaw hydroforowy	1	15,0	15,00	13,50
15	28	BIO	BIOFILTR				
			wentylator	1	3,0	3,00	2,70
Razem (po zaokrągleniu)						330	287

11.0. ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW

Oczyszczalnia ścieków w projektowanej postaci wymagać będzie zaopatrzenia w podstawowe media technologiczne podane w tabeli 16.

Podane ilości określono na podstawie obliczeń w rozdziale 9.0 i 10.0.

Tab.16. Zapotrzebowanie na media na cele technologiczne

MEDIUM	CEL STOSOWANIA	ZAPOTRZEBOWANIE			POTENCJALNY DOSTAWCA
		DOBOWE		ROCZNE	
		Sezon letni	Poza sezonem		
ENERGIA ELEKTRYCZNA ⁴	zasilanie urządzeń elektrycznych	7365 kWh/d	2556 kWh/d	1375 MWh/a	ZAKŁAD ENERGETYCZNY (sieć energetyki zawodowej)
WODA	- przygotowanie roztworów polielektrolitów - cele socjalne - cele porządkowe	25 m3/d	10 m3/d	5 030 m3/a	ZWiK w Unieściu (wodociąg miejski)
KOAGULANT (PIX)	strącanie fosforu	0,81 Mg/d	0,11 Mg/d	96 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
BRENNTAPLUS VP1	źródło węgla	1300 kg/d	100 kg/d	146,9 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
POLIELEKTROLIT	kondycjonowanie osadu przed odwodnieniem w stacji SOON	14,3 kg/d	3,4 kg/d	1,66 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO PALONE	higienizacja osadu odwodnionego w stacji SOON	0,70 Mg/d	0,16 Mg/d	79,7 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO CHLOROWANE ⁵	dezynfekcja skratek i piasku w budynku krat (ewentualność)	32 kg/d	11 kg/d	1,48 Mg/a	FIRMA HANDLOWA

⁴ Dobowe zużycie przyjęto bez uwzględniania zapotrzebowania na cele inne niż technologiczne.

Całkowite zużycie energii elektrycznej określa projekt branży elektrycznej

⁵ Zużycie roczne podano przy założeniu, że ewentualne chlorowanie skratek i piasku ma miejsce 25% dni w roku.

12.0. ZESTAWIENIE POWSTAJĄCYCH ODPADÓW

Po uruchomieniu oczyszczalni w projektowanej postaci będą powstawać odpady technologiczne podane w tabeli 17.

Podane ilości określono na podstawie obliczeń w rozdziale 9.0.

Tab.17. Ilość i zagospodarowanie odpadów

ODPAD/ KOD ⁶	OPIS	ILOŚĆ			PRZEWIDYWANE ZAGOSPODAROWANIE
		DOBOWA		ROCZNE	
		Sezon letni	Poza sezonem		
SKRATKI / 19 08 01	Skratki wydzielone ze ścieków komunalnych, przepłukane, rozdrobnione, odwodnione do poziomu ok. 50% sm, pakowane okresowo w rękaw foliowy z biodegradowalnej folii; gromadzone w kontenerach	0,65 Mg/d	0,14 Mg/d	103 Mg/a	wywóz na składowisko odpadów
PIASEK/ 19 08 02	Piasek wydzielony ze ścieków komunalnych, wypłukany z części organicznych do poziomu ich zawartości poniżej 5% i odwodniony do poziomu ok. 60% sm w separatorze- płuczce piasku, gromadzony w szczelnym kontenerze	0,64 Mg/d	0,26 Mg/d	130 Mg/a	wywóz na składowisko odpadów
OSADY ŚCIEKOWE/ 19 08 05	Osad wtórny ustabilizowany (po stabilizacji tlenowej), odwodniony mechanicznie , zhigienizowany wapnem palonym, o zawartości ok. 20% sm	12,4 Mg/d	2,7 Mg/d	1380 Mg/a	wywóz przez zewnętrzną firmę do zagospodarowania przyrodniczego lub rolniczego

Oprócz powyższych odpadów występować mogą inne odpady określone we właściwych do tego projektach branżowych (np. odpady z wymiany masy filtracyjnej w biofiltrach podane w projekcie branży sanitarnej).

⁶ Wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014, poz. 1923)

13.0. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI Z WYPOSAŻENIEM

1. Podane zestawienie obejmuje obiekty nowe i istniejące modernizowane/adaptowane objęte zakresem niniejszego projektu.
Wyszczególnienie wszystkich obiektów, w tym istniejących bez zmian i likwidowanych, wg tabeli 11.
2. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Dokładne i wiążące wymiary budowlane określa projekt branży konstrukcyjnej.
3. Każdorazowo przy nowych odbiornikach elektrycznych występuje projektowana instalacja zasilająca i sterownicza nie specyfikowane jako odrębne pozycje (ujęte w projektach branży elektrycznej i automatyki). Wspecyfikowanie w tabeli „instalacji elektrycznej obiektu” odnosi się do ogólnej instalacji elektryczno-oświetleniowej danego obiektu (budynku).
4. Zestawienie może nie obejmować elementów zawartych w projektach innych branż.
W szczególności zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem.
5. *Elementy istniejące wyróżniono kursywą.*
6. Oznaczenia w tabeli:
 - L - długość
 - B - szerokość
 - H - wysokość
 - D – średnica
 - Q – wydatek, przepustowość itp.
 - P - moc zainstalowana
 - p - ciśnienie

Tab.18. Zestawienie obiektów i wyposażenia

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	OBIEKT nr 9: REAKTOR BIOLOGICZNY „RB” ELEMENTY KUBATUROWE: 1 Zbiornik żelbetowy – istniejący o wymiarach: -komora DN: $L*B*H=48,0*14,8*3,37\text{ m}$ - komory DN/N i N.1-2: $L*B*H=48,0*29,3*3,64\text{ m}$ Zakres przebudowy obejmuje:			
1a	– demontaż wszystkich urządzeń technologicznych (aeratory, mieszadła, strumienice, pompy recyrkulacji wewnętrznej),	1 kpl.		
1b	– demontaż konstrukcji i pomostów na aeratory powierzchniowe,	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
1c	– demontaż części słupów i belki do wciągnika (odcinek nad komorą N2),	1 kpl.	- / -	
1d	– demontaż niezbędnych fragmentów ścian kierunkowych przystosowując układ do nowego układu technologicznego,	1 kpl.	- / -	
1f	– demontaż istniejącego kanału technologicznego doprowadzającego ścieki do rektora i osadników wtórnych wraz z zastawkami,	1 kpl.	- / -	
1g	– demontaż żelbetowego kanału recyrkulacji zewnętrznej,	1 kpl.	- / -	
1h	– wykonanie ściany konstrukcyjnej pomiędzy komorami napowietrzania N1 i N2,	1 kpl.	- / -	
1i	– remont istniejącego pomostu,	1 kpl.	- / -	
1j	– podniesienie zewnętrznej korony zbiornika o 30 cm,	1 kpl.	- / -	
1k	– podniesienie korony ścian działowych,	1 kpl.	- / -	
1l	– renowacja powierzchni betonowych,	1 kpl.	- / -	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1t	– wykonanie skosów technologicznych w komorach DN, DN/N, N1 przy słupach środkowego pomostu,	1 kpl.	- / -	
1m	– wykonanie ścian kierunkowych w komorze denitryfikacji DN wraz z komorą odpływową ścieków do komory DN/N,	1 kpl.	- / -	
1n	– wykonanie ścian działowych w komorze napowietrzania N1,	1 kpl.	- / -	
1o	– wykonanie pomostów z barierkami do obsługi mieszadeł,	1 kpl.	- / -	
1p	– wykonanie przedłużenia pomostu środkowego wraz z konstrukcją belki wciągnika w kierunku drogi nad kanałem technologicznym,	1 kpl.	- / -	
1r	– wykonanie koryt odpływowych z komór napowietrzania N1 i N2,	1 kpl.	- / -	
1s	– wykonanie przykrytego żelbetowego kanału do/odprowadzającego ścieki z komór reaktora RB, kanał zabezpieczony barierkami ze stali k/o	1 kpl.	- / -	
1t	– wykonanie komory żelbetowej pomiędzy komorami DN i DN/N nadającej wymagany kierunek przepływu ścieków	1 kpl.	- / -	
1u	– wykonanie komory żelbetowej dla mieszadła pompującego (recyrkulacji wewnętrznej) w komorze napowietrzania N2,	1 kpl.	- / -	
1w	– wykonanie barierki ze stali k/o na koronie reaktora RB,	1 kpl.	- / -	
1z	– montaż nowych urządzeń technologicznych oraz rurociągów z armaturą	1 kpl.		
2	Pomost z kratą pomostową i barierkami, barierki w rejonie mieszadeł demontowane	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	Żelbetowy kanał przykryty kratą pomostową	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
4	WYPOSAŻENIE: Mieszadło wolnoobrotowe z prowadnicą ze stali k/o; m=230 kg, P=2,3 kW; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 kpl.		
5	Mieszadło średnioobrotowe z prowadnicą ze stali k/o; m=150 kg, P=3,7 kW; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	4 kpl.		komora DN/N
6	Mieszadło średnioobrotowe z prowadnicą ze stali	1 kpl.		komora N1

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	k/o; m=150 kg, P=5,5 kW; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)			
7	Mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej z prowadnicami; Q=3240 m ³ /h, H=0,9 m, m=542 kg, P=18,5 kW współpracujące z falownikiem; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 kpl.		
8	Mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej z prowadnicami; Q=630 m ³ /h, H=70 cm, m=92 kg, P=2,5 kW współpracujące z falownikiem; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 kpl.		
9	Przyłącze tłoczne (element sprzęgający) z prowadnicą (stal k/o); dodatkowe wyposażenie mieszadła z pozycji 8			
10	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych 9" (wydajność dyfuzora 0,85-8,4 Nm ³ /h) podzielony na 14 sekcji gwarantujący: <ul style="list-style-type: none"> – w sezonie letnim (praca 8 sekcji) transfer tlenu w warunkach standardowych SOR=796 kgO₂/h przy dostawie powietrza Q=13740 Nm³/h (obciążenie dyfuzora nie większe niż q=5,0 Nm³/h) – poza sezonem (praca 6 sekcji) transfer tlenu w warunkach standardowych SOR=152 kgO₂/h przy dostawie powietrza Q=2834 Nm³/h (obciążenie dyfuzora q=5 Nm³/h) System pozwalający na przyjęcie powietrza w sezonie letnim w ilości Q=255 m ³ /m wynikający z możliwości pracy czterech dmuchaw w stacji dmuchaw SD	1 kpl.		
11	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=150kg, wysięg L=1,2 m wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	1 szt.		
12	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=250kg, wysięg L=1,2 m, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	5 szt.		
13	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=325kg, wysięg L=1,2 m, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	2 szt.		
14	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=600kg, wysięg L=2,0 m, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	1 szt.		
15	Wciągnik ręczny przejezdny, udźwig 500 kg, napęd ręczny	1 szt.		
16	Zastawka kanałowa, Bk=70 cm, Hk=60cm, Hz=60cm, s=60 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	2 szt.		
17	Zastawka kanałowa, Bk=70 cm, Hk=95cm, Hz=90cm, s=90 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	2 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
18	Zastawka kanałowa, Bk=70 cm, Hk=100cm, Hz=90cm, s=90 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	2 szt.		
19	Zastawka kanałowa, Bk=70 cm, Hk=110cm, Hz=90cm, s=90 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	3 szt.		
20	Zastawka kanałowa, Bk=100 cm, Hk=135cm, Hz=100cm, s=100 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	1 szt.		
21	Zastawka kanałowa, Bk=100 cm, Hk=155cm, Hz=100cm, s=100 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	1 szt.		
	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=7,00 m (krawędź koryta długości L=6,85 m); wyk. stal k/o	1 szt.		
22	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=5,8 m (krawędź koryta długości L=5,65 m) ; wyk. stal k/o	1 szt.		
23	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=2,0 m (krawędź otworu długości L=1,8 m) ; wyk. stal k/o	1 szt.		
24	ARMATURA: Przepustnica DN 100 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,045 kW	4 szt.		
25	Przepustnica DN 150 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,08 kW	2 szt.		
26	Przepustnica DN 200 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,08 kW	8 szt.		
27	Zasuwa nożowa DN 300 z napędem ręcznym	2 szt.		
28	Manometr z kurkiem odcinającym, zakres pomiaru p=0-1,5 bar	14 kpl.		
29	RUROCIĄGI: Rura ze stali kwasoodpornej Dz 104*2,0; stal OH18N9 (1.4301)	3,5 m		
30	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 154*2,0; stal OH18N9 (1.4301)	17,0 m		
31	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 156*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	18,5 m		
32	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 204*2,0; stal OH18N9 (1.4301)	43,7 m		
33	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 206*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	1,3 m		
34	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 256*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	29,0 m		
35	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 306*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	13,2 m		
36	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 356*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	25,5 m		
37	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 406*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	39,2 m		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
38	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 506*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	24,0 m		
39	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 608*4,0; stal OH18N9 (1.4301)	11,0 m		
40	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 808*4,0; stal OH18N9 (1.4301)	43,0 m		
41	Dyfuzor ze stali kwasoodpornej DN 400/800; stal OH18N9 (1.4301)	2 szt.		
42	Dyfuzor ze stali kwasoodpornej DN 800/1400; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
43	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 150/100; stal OH18N9 (1.4301)	2 szt.		
44	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 200/150; stal OH18N9 (1.4301)	2 szt.		
45	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 250/200; stal OH18N9 (1.4301)	4 szt.		
46	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 350/250; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
47	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 400/150; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
48	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 500/400; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
49	Zwężka ze stali kwasoodpornej DN 600/250; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
50	INNE: Podpory i obejmy ze stali k/o; stal OH18N9 (1.4301)	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
51	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 206*3 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
52	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 406*3 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	3 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
53	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 808*4 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	4 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
1	OBIEKT nr 10: KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW „KRS” ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa mokra, na planie prostokąta, otwarta, zagłębiona w gruncie do poziomu 1,10m poniżej korony; L*B*H=2,85*2,25*3,30m; ze ścianami działowymi wewnątrz	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
2	WYPOSAŻENIE: Zastawka naścienna dla kanału kołowego, Dz=508mm, H _z =80 cm, H _k =330 cm, s=80 cm z napędem ręcznym; wyk. stal k/o	1 szt.		
3	Zastawka naścienna dla kanału kołowego, Dz=630mm, H _z =80 cm, H _k =330 cm, s=80 cm z napędem ręcznym; wyk. stal k/o	1 szt.		
4	Krawędź przelewowa o wymiarach H*L=130*30 cm (dł. otworu L=100cm), wyk. stal k/o	2 szt.		
	ARMATURA:			
5	Zawór wtryskowy DN 25	2 szt.		
6	Zawór przelotowy DN 25 z tworzywa sztucznego	2 szt.		
	RUROCIĄGI:			
7	Rura PE Dz 25	6,0		
	INNE:			
8	Przejęcie wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 508*4 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
9	Przejęcie wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 708*4 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
10	Przejęcie wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. PE Dz 630 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
11	Kształtki, redukcje, opaski itp. Drobne elementy instalacyjne: wg części rysunkowej i/lub rozwiązania i obmiaru wykonawcy			
	OBIEKT nr 11: OSADNIK WTÓRNY – ISTNIEJĄCY, MODERNIZOWANY „OWR1”			
	ELEMENTY KUBATUROWE:			
1	Zbiornik żelbetowy, mokry, na planie koła , otwarty, zagłębiony w gruncie do poziomu 1,10m poniżej korony; D*H=18,0*3,17...3,52m; z lejem osadowym d*h=3,40*2,20m; z płytą centralną na stalowych kolumnach i kratą wlotową; ze stalowym dwustronnym korytem przelewowym b=35cm – zbiornik istniejący, modernizowany	1 kpl.		
	Zakres modernizacji:			
1a	– demontaż koryta odpływowego ścieków z rurociągiem odpływowym	1 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1b	– demontaż zrzutnika części pływających	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
1c	– demontaż kraty na obwodzie kolumny centralnej	1 kpl.		
1d	– renowacja konstrukcji stalowej kolumny centralnej	1 kpl.		
1e	– zaślepienie otworu po zdemontowanym rurociągu ścieków oczyszczonych	1 kpl.		
1f	– wykonanie otworu w nowej lokalizacji dla rurociągu ścieków oczyszczonych	1 kpl.		
1g	– renowacja powierzchni betonowych w niezbędnym zakresie	1 kpl.	- / -	
1h	– wymiana istniejącego rurociągu doprowadzającego ścieki DN 300 na rurociąg o średnicy DN 500			
2	WYPOSAŻENIE: <i>Istniejący zgarniacz tarczowy radialny osadu i części pływających z napędem elektromechanicznym P=0,75kW</i>	1 szt.		
2a	Zakres modernizacji: montaż elementów części pływających w istniejącym zgarniaczu celem dopasowania zgarniacza do zrzutnika poz. 6	1 kpl		
2b	– podwieszenie do zgarniacza deflektora w formie pobocznicy walca,	1 szt.		
3	Koryto odpływowe z przelewem pilastym i fartuchem do zatrzymywania części pływających o wymiarach odpowiadających zdemontowanym elementom wraz z podporami; wyk. stal k/o	1 kpl.		wg rozwiązania systemowego producenta
4	Fartuch (deflektor) do zatrzymywania części pływających; L=47,5 m; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
5	Deflektor cylindryczny D*H=3,4*1,5 m z otworem do odprowadzania części pływających, wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
6	Zrzutnik części pływających; dopasowany do zgarniacza poz. 2; wyk. stal k/o	1 kpl.		wg rozwiązania systemowego producenta
7	Listwa zgarniająca części pływające podwieszona do zgarniacza	1 kpl.		wg rozwiązania systemowego producenta
8	<i>Instalacje technologiczne – istniejące, przebudowywane</i>	1 kpl.		
8a	Zakres modernizacji: – wykonanie instalacji odpływowej z nowego koryta odpływowego i zrzutnika części pływających	1 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
9	ARMATURA: Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniona DN 200 z obudową i skrzynką uliczną	1 kpl.		
10	RUROCIĄGI: Rura ze stali kwasoodpornej Dz 206*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	2,7 m		
11	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 306*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	2,9 m		
12	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 508*4,0; stal OH18N9 (1.4301)	12,5 m		
13	INNE: Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 206*3 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
14	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 306*3 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
15	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 508*4 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
	OBIEKT nr 16: STACJA DMUCHAW „SD”			
	ELEMENTY KUBATUROWE:			
1	Budynek parterowy, wolnostojący, niepodpiwniczony o wymiarach: L*B*H=20,45*10,50 *4,5...6,67m; z wydzielonymi wewnątrz pomieszczeniami: rozdzielni elektrycznej i AKP; W budynku kanały elektryczne oraz cokół na dmuchawy. Kanały elektryczne przykryte kratką pomostową pełną z tworzyw sztucznych	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Dmuchawa wyporowa o wydajności Q=63,8 m ³ /min, sprężu Δp=500 mbar, P _s =75 kW (P=66,2 kW) z silnikami przystosowanymi do sterowania za pomocą falowników, dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej	5 kpl.		
3	Instalacja wentylacji i ogrzewania		wg projektu branży wentylacji (sanitarnej)	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
4	Instalacja oświetlenia		wg projektu branży elektrycznej	
5	ARMATURA: Przepustnica DN 350 z napędem ręcznym dźwigniowym	6 szt.		
6	RUROCIĄGI: Rura ze stali kwasoodpornej Dz 256*3,0; stal OH18N9 (1.4301)	1,0 m		
7	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 356*3,0, stal OH18N9 (1.4301)	17,0 m		
8	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 608*4,0, stal OH18N9 (1.4301)	12,0 m		
9	Zwężka ze stali k/o DN 250/350; stal OH18N9 (1.4301)	5 szt.		
10	Zwężka ze stali k/o DN 350/600; stal OH18N9 (1.4301)	1 szt.		
11	INNE: Przejście dla r. k/o Dz 306*3,0 – uszczelnienie łańcuchem segmentowym elastomerowym	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
12	Przejście dla r. k/o Dz 506*3,0 – uszczelnienie łańcuchem segmentowym elastomerowym	1 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
13	Izolacja akustyczna rurociągu Dz 306 wełną mineralną gr.5 cm w otulinie z blachy ze stali k/o	2,5 m		
14	Izolacja akustyczna rurociągu Dz 608 wełną mineralną gr.5 cm w otulinie z blachy ze stali k/o	2,5 m		
15	Podpory ze stali k/o, stal OH18N9 (1.4301)	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
	OBIEKT nr 18: STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA „SDZW”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Płyta betonowa; L*B=5,4*3,2 m, rozbudowa fundamentów likwidowanej stacji pix	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Wanna bezpieczeństwa dla instalacji technologicznej; L*B*H=5,0*3,1*0,65 m; wyk. z tworzyw sztucznych	1 szt.		
3	Zbiornik z tworzyw sztucznych, V=24 m ³ , pionowy cylindryczny, dwupłaszczowy; D/L=269*559cm;	1 kpl.		medium: środek Brenntaplus VP1
4	Pompa dozująca Q=0..100 dm ³ /h; p=4 bar; P=0,09kW	2 szt.		
5	Szafka na pompy dozujące mocowana wewnątrz wanny bezpieczeństwa (wyk. z tworzyw sztucznych) z instalacją technologiczną	1 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
6	Szafka z szybkozłączą do napełniania zbiornika	1 szt.		
7	ARMATURA: Zawór chemoodporny DN 25	1 szt.		
8	Zawór chemoodporny DN 50	2 szt.		
9	Zawór wtryskowy DN 25	1 szt.		
10	RUROCIĄGI: Rura PE Dz 25	2,5 m		
11	Rura PE Dz 63	1,2 m		
12	Rura PE Dz 90	9,0 m		
13	INNE: Kształtki, redukcje, opaski, podpory itp. Drobne elementy instalacyjne: wg części rysunkowej i/lub rozwiązania i obmiaru wykonawcy			
28	Podpory ze stali k/o, stal OH18N9 (1.4301)	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
1	OBIEKT nr 21: KOMORY STABILIZACJI TELNOWEJ OSADU „KST.1-3” ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Zbiornik żelbetowy – istniejący osadnik wtórny poziomy o wymiarach: L*B*H=48,0*3,7*3,32 m</i> Zakres przebudowy obejmuje:	3 szt.		
1a	– demontaż wszystkich urządzeń technologicznych (pompy, zgarniacze osadu z torowiskiem, zastawki)		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1b	– demontaż koryt do/odprowadzających ścieki, koryt i rurociągów odprowadzających osad		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1c	– demontaż pomostu obsługowego		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1d	– wyrównanie dna poprzez wypełnienie go na wysokość h=30 cm betonem,		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1e	– zabetonowanie otworów po kanałach do i odpływowych ścieków.		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Pomost z barierkami i schodami	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	WYPOSAŻENIE: Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych 9” (wydajność dyfuzora 0,85-17 Nm ³ /h)	3 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	jednosekcyjny gwarantujący transfer tlenu w warunkach standartowych $SOR=57,1 \text{ kgO}_2/\text{h}$ przy dostawie powietrza $Q=1258 \text{ Nm}^3/\text{h}$ – minimalna ilość powietrza gwarantującą prawidłowe wymieszanie komory, obciążenie dyfuzora $5 \text{ Nm}^3/\text{h}$,			
4	Przelew teleskopowy DN 200; zakres regulacji $h=60 \text{ cm}$, napęd elektromechaniczny regulacyjny $P=0,2 \text{ kW}$, wyk. stal k/o	3 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
5	ARMATURA: Przepustnica do powietrza DN 200, napęd elektromechaniczny regulacyjny $P=0,08 \text{ kW}$	3 szt.		
6	Zasuwa nożowa DN 150 z napędem ręcznym	3 szt.		
7	Zasuwa nożowa DN 200 z przedłużonym trzpieniem zakończonym kółkiem	2 kpl.		
8	Zasuwa miękkouszczelniona DN 200 z obudową i skrzynką uliczną	3 kpl.		
9	Manometr z kurkiem odcinającym, zakres pomiaru $p=0-1,5 \text{ bar}$	3 szt.		
10	RUROCIĄGI: Rura ze stali kwasoodpornej Dz 154*2,0, stal OH18N9 (1.4301)	1,5 m		
11	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 156*3,0, stal OH18N9 (1.4301)	17,0 m		
12	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 206*3,0, stal OH18N9 (1.4301)	3,8 m		
13	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 256*3,0, stal OH18N9 (1.4301)	7,3 m		
14	Rura ze stali kwasoodpornej Dz 356*3,0, stal OH18N9 (1.4301)	33,5 m		
15	INNE: Podpory i obejmy ze stali k/o; stal OH18N9 (1.4301)	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
16	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. stal k/o Dz 206*3 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	5 szt.		wg rozwiązania systemowego producenta
4	Przejście wodoszczelne ze stali kwasoodpornej dla r. PVC Dz 160 – uszczelnienie pierścieniem elastomerowym dociskany pierścieniami dociskowymi dwudzielnymi; wyk. stal k/o	1 szt.		
	SIECI TECHNOLOGICZNE			
1	RUROCIĄGI: Rurociągi ścieków z reaktora RB do komory KRS, i z komory KRS do osadników OWR.1-2 r. stal kwasoodporna Dz 508*4,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 708*4,0 (OH18N9)	7,6 m 22,3 m		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	r. PE Dz 630 (PE 80 SDR 33, PN 4)	66,4 m		
2	Rurociągi osadu recyrkulowanego z pompowni POF do reaktora RB r. PE Dz 355 (PE 80 SDR 21, PN 6,3)	74,6 m		
3	Rurociągi sprężonego powietrza ze stacji SD do reaktora RB i komór KST. 1-3 r. stal kwasoodporna Dz 356*3,0 (OH18N9) r. stal kwasoodporna Dz 608*4,0 (OH18N9)	31,9 m 56,2 m		

14.0. RZĘDNE POSADOWIENIA OBIEKTÓW

Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych należy sprawdzić rzędne wysokościowe wskazane w projekcie podstawowym i aneksie z rzędnymi rzeczywistymi. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić nadzór autorski. Szczególną uwagę należy zwrócić na posadowienie części mechanicznej (komora rozprężna KR, budynek krat, piaskowniki wirowe PW, komora przelewowa KP, zbiornik retencyjny ZRS) w stosunku do reaktora biologicznego RB (rzędna wlotu kanału technologicznego do komory denitryfikacji DN).

Opracował:
mgr inż Witold Sierczyński