

SPIS TREŚCI:

	str.
1.0. WSTĘP	7
1.1. Przedmiot opracowania	7
1.2. Forma opracowania	7
1.3. Zakres opracowania.....	7
1.4. Cel opracowania	8
1.5. Podstawa opracowania	8
1.6. Zamawiający	9
1.7. Wykonawca (Projektant)	9
2.0. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	10
3.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO	10
3.1 Charakterystyka warunków naturalnych terenu	10
3.2. Charakterystyka technologiczna oczyszczalni ścieków.....	10
3.3. Obiekty i główne wyposażenie oczyszczalni	13
4.0. ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW	16
5.0. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI [2]	16
5.1. Stan istniejący	16
5.1.1. Obecne wymagania jakości ścieków oczyszczonych	18
5.2. Założenia wyjściowe do projektu	19
5.2.1. Bilans ścieków	20
5.2.2. Wymagana i projektowana jakość ścieków oczyszczonych	22
6.0. ROZWAŻANE OBIEKTY-OZNACZENIA I NAZEWNICTWO	23
7.0. MORFOLOGIA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU OCZYSZCZALNI [8]	25
7.1. Morfologia terenu.....	25
7.2. Budowa geologiczna i warunki wodne	25
7.3. Warunki geotechniczne	26
7.4. Wnioski i zalecenia	27
8.0. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	28
8.1. Część ściekowa.....	28
8.1.1. Część mechaniczna	28
8.1.1.1. Komora rozprężna KR	29
8.1.1.2. Budynek krat BK.....	29
8.1.1.3. Piaskowniki wirowe PW.1-2	31

8.1.1.4. Komora przelewowa KP	32
8.1.1.5. Komora pomiarowa ścieków surowych KQS.....	32
8.1.1.6. Punkt zlewny ścieków dowożonych PZL.....	32
8.1.1.7. Zbiornik retencyjny ścieków ZRS.....	33
8.1.1.8. Pompownia zretencjonowanych ścieków PZS	33
8.1.2. Część biologiczna.....	34
8.1.2.1. Reaktor biologiczny RB	34
8.1.2.2. Komora rozdziału ścieków KRS	38
8.1.2.3. Osadnik wtórny radialny OWR.1	38
8.1.2.4. Osadnik wtórny radialny OWR.2	39
8.1.2.5. Punkt poboru ścieków PPS.....	40
8.1.2.6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych KPSO.....	40
8.1.2.7. Wylot ścieków WYL	41
8.1.2.8. Stacja dmuchaw SD	41
8.1.2.9. Stacja dozowania pix-u SDP	42
8.1.2.10. Stacja dozowania źródła węgla SDZW	43
8.1.2.11. Komory osadowe KO.1-2.....	43
8.1.2.12. Pompownia osadu i części pływających POF	44
8.2. Część osadowa	46
8.2.1. Komory stabilizacji tlenowej osadu KST.1-3	46
8.2.2. Zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO.1-2.....	47
8.2.3. Stacja odwadniania osadu nowa SOON	48
8.2.4. Silos na wapno SL.....	49
8.2.5. Pompownia odcieków POD	49
8.2.6. Pompownia osadu i ścieków POS	49
8.3. Obiekty pomocnicze technologiczne.....	49
8.3.1. Biofiltr BIO	50
8.3.2. Stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA.....	50
8.3.5. Pompownia wody technologicznej PWT	50
8.4. Obiekty sieciowe.....	51
9.0. ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH	52
9.1. Rodzaje projektowanych sieci technologicznych	52
9.2. Trasa.....	53
9.3. Usytuowanie wysokościowe	53
9.4. Zastosowane rury i materiały (materiał, średnice, klasa).....	53

10.0. OBLICZENIA – CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE	55
11.0. UKŁAD SYTUACYJNY I WYSOKOŚCIOWY OCZYSZCZALNI	63
12.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH	64
12.1. Branża architektury.....	64
12.2. Branża konstrukcyjna	64
12.3. Branża elektryczna	64
12.4. Branża automatyki.....	65
12.4.1. Komputerowy system monitoringu	66
12.4.2. Pomiar procesowy	67
12.5. Branża drogowa i ukształtowania terenu	72
12.6. Branża ciepłownicza(sanitarna).....	73
12.7. Branża wentylacyjna (sanitarna).....	73
12.8. Branża wod.-kan.....	73
13.0. OBSŁUGA LABORATORYJNA	73
14.0. ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI W ASPEKcie CIĄGŁOŚCI PRACY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI	75
15.0 BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	78
15.1 Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych w sezonie letnim.....	78
15.2. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych poza sezonem letnim.	81
15.3. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego	84
16.0.ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW	86
17.0.ZESTAWIENIE POWSTAJĄCYCH ODPADÓW	87
18.0. WPŁYW PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA ŚRODOWISKO	87
19.0. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI Z WYPOSAŻENIEM	89

SPIS TABEL W TEKŚCIE:

Tab.1. Ilość ścieków w sezonie letnim (stan obecny).....	17
Tab.2. Ilość ścieków poza sezonem letnim (stan obecny)	17
Tab.3. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim (przepływ $Q=4\ 400\ m^3/d$)	18
Tab.4. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń poza sezonem letnim (przepływ $Q=1\ 900\ m^3/d$)	18
Tab.5. Ilość ścieków w sezonie letnim	20
Tab.6. Ilość ścieków poza sezonem letnim.....	21
Tab.7. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim (przepływ $Q=5\ 600\ m^3/d$)	21
Tab.8. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń poza sezonem letnim (przepływ $Q=2\ 300\ m^3/d$)	22
Tab.9. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.....	22
Tab.10. Rozważane obiekty – numeracja i nazewnictwo.....	23
Tab.11. Zapotrzebowanie na wodę technologiczną	51
Tab.12. Charakterystyczne parametry technologiczne	55
Tab.13. Pomiary procesowe w systemie automatyki	68
Tab.14. Ogólne zasady sterowania pracą urządzeń	70
Tab.15. Zakres analiz laboratoryjnych ścieków.....	74
Tab.16. Zakres analiz laboratoryjnych osadów	75
Tab.17. Zestawienie zużycia energii elektrycznej w sezonie letnim	79
Tab.18. Zestawienie zużycia energii elektrycznej poza sezonem letnim	81
Tab.19. Zestawienie zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych zasilanych awaryjnie z agregatu prądotwórczego	84
Tab.20. Zapotrzebowanie na media na cele technologiczne.....	86
Tab.21. Ilość i zagospodarowanie odpadów	87
Tab.22. Zestawienie obiektów i wyposażenia	90

SPIS RYSUNKÓW:

NR RYSUNKU	TEMAT RYSUNKU	SKALA
1	2	3
1	Plan sytuacyjny	1:500
2	Schemat technologiczny	-
3	Układ wysokościowy po trasie przepływu ścieków	-
4	Komora rozprężna KR (ob.1)	1:50
5	Budynek krat BK (ob.2) - rzut	1:50
6	Budynek krat BK (ob.2) – przekroje A-A, B-B	1:50
7	Budynek krat BK (ob.2) – przekroje C-C, D-D	1:50
8	Piaskowniki wirowe PW.1-2 (ob. 3), komora przelewowa KP (ob.4) – przekroje C-C, D-D	1:50
9	Punkt zlewny ścieków dowożonych PZL (ob. 6)	1:50
10	Zbiornik retencyjny ścieków ZRS (ob.7), pompownia zretencjonowanych ścieków PZS (ob.8)	1:100
11	Komora K1 z kanałem technologicznym	1:50
12	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST (ob.21)	1:100
13	Reaktor biologiczny RB (ob.9), komory stabilizacji tlenowej KST (ob.21) – przekroje A-A, B-B, C-C	1:100
14	Komora rozdziału ścieków KRS (ob.10)	1:50
15	Osadnik wtórny OWR.1 (ob.11) - istniejący	1:50
16	Osadnik wtórny OWR.2 (ob.12)	1:50
17	Punkt poboru ścieków PPS (ob.13)	1:50
18	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych KPSO (ob.14)	1:50
19	Stacja dmuchaw SD (ob. 16)	1:50
20	Stacja dozowania piz SDP (ob.17)	1:50
21	Stacja dozowania źródła węgla SDZW (ob.18)	1:50
22	Komory osadowe KO.1-2 (ob.19), pompownia osadu i części pływających POF (ob.20)	1:50
23	Zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO.1-2 (ob.22)	1:50
24	Stacja odwadniania osadu nowa SOON (ob.24), silos wapna SL (ob.24.1) - rzut	1:50
25	Stacja odwadniania osadu nowa SOON (ob.24), silos wapna SL (ob.24.1) – przekroje A-A, B-B	1:50

NR RYSUNKU	TEMAT RYSUNKU	SKALA
1	2	3
26	Stacja odwadniania osadu nowa SOON (ob.24) – przekrój C-C, D-D	1:50
27	Stacja odwadniania osadu nowa SOON (ob.24) – rzut instalacji wod.-kan.	1:50
28	Stacja odwadniania osadu nowa SOON (ob.24) – wytyczne budowlane	1:50
29	Pompownia osadów i ścieków POS (ob.25) - rzuty	1:50
30	Pompownia osadów i ścieków POS (ob.25) – przekroje A-A, B-B	1:50
31	Pompownia osadów i ścieków POS (ob.25) – przekroje C-C, D-D	1:50
32	Pompownia wody technologicznej PWT (ob.29)	1:50
33	Stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA (ob.31)	1:50

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 przedstawia rozmieszczenia obiektów i urządzeń oraz rozwiązania techniczne z opisem technologii oraz sposobem rozwiązania gospodarki osadowej, parametry maszyn, urządzeń i wyposażenia.

Pod względem merytorycznym niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym przebudowy i rozbudowy przedmiotowej oczyszczalni.

Niniejsze opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej, zawartych we wspólnej teczce.

1.3. Zakres opracowania

Projekt omawia krótko stan istniejący gospodarki ściekowej w zlewni projektowanej oczyszczalni, określa kwestie bilansu ścieków; przedstawia rodzaj i zakres przewidywanych rozwiązań technologicznych, podaje istotne parametry technologiczne i eksploatacyjne projektowanego rozwiązania oraz obejmuje specyfikację planowanych

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”.

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 i Łazy.

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 $Q_{d\acute{s}r} = 5\,600\text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM \approx 35\,000\text{ M}$ i poza sezonem letnim $Q_{d\acute{s}r} = 2\,300\text{ m}^3/\text{d}$ i $RLM \approx 8\,000\text{ M}$.

1.5. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących głównych materiałów:

- [1] Umowa Nr 14/2013 z dnia 03.04.2013 r., 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 technologiczna pn.; „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Unieście” opracowana przez inż., K. Gójskiego z Piły w 2012 roku.
- [4] Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia inwestycyjnego na środowisko opracowany w 2013 r. przez Pracownię Ochrony Środowiska „BIOTOP” z Piły.
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 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. nr 137 poz. 984 z późniejszymi zmianami.
- [6] Pozwolenie wodnoprawne wydane decyzją nr OŚ.6341.38.2012.DT z dnia 03.08.2012 r. przez Starostę Koszalińskiego.

- [7] Zmiana pozwolenia wodnoprawnego wydane decyzją nr OŚ.6341.101.2012.DT z dnia 27.11.2012 r. przez Starostę Koszalińskiego.
- [8] 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 GEOLOGz Koszalina we wrześniu 2013 roku.
- [9] Szczątkowa dokumentacja archiwalna istniejącej oczyszczalni ścieków w Unieściu.
- [10] Inwentaryzacja geodezyjna wykonana 09.05.2013 r. przez uprawnionego geodetę mgr inż. Rafała Biernackiego z Koszalina.
- [11] Przepisy prawne, dane literaturowe i katalogowe, normy branżowe i doświadczenia własne
- [12] Wizja lokalna terenu oczyszczalni
- [13] Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500 terenu oczyszczalni.
- [14] Uzgodnienia z Zamawiającym

1.6. Zamawiający

Zamawiającym 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. K. 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 recyrkulowanego 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 zależny jest 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 (nityfikacji). 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 nityfikacja 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.

3.3. Obiekty i główne wyposażenie oczyszczalni

1. Usuwanie skratek

<i>sito spiralne</i>	– Noggeratth
typ	– NSI 500-5/35
szerokość kanału	– 600 mm
głębokość kanału	– 1 100 mm
otwory sita	– 3 mm
moc napędu	– 1,1 kW

2. Piaskownik

typ	– poziomy podłużny dwukomorowy
przepustowość	– 8 500 m ³ /h
zgarniacz	– BLOWOGAZ Poznań
typ	– pompowy z hydraulicznym usuwaniem piasku
moc wózka	– 1,1 kW
moc pompy (każdej)	– 1,5 kW

3. Stacja dozowania PIX

zbiornik retencyjny	–
pojemność	– 15 m ³
pompa dozująca	–
typ	– membranowa
moc	– 150 W

4. Reaktor biologiczny

Reaktor składa się z dwóch komór. W okresie letnim komora I pełni funkcje komory denitryfikacji, a komora II pełni funkcje komory nityfikacji. Poza okresem letnim komora I pełni funkcje reaktora z denitryfikacją naprzemienną, a komora II jest wyłączona z pracy.

Komora I

aerator powierzchniowy	–
typ	– Hubert BV
średnica wirnika	– Hubert 230
wydajność tlenowa	– 2 300 mm
moc silnika dwubiegowego	– 90/45 kgO ₂ /h
mieszadła	– 45 kW
typ	– Redor
ilość	– zatapialne MT-100-200/36
moc	– 4 szt.
pompy recyrkulacji wewnętrznej	– 3,5 kW
typ	– Hydrostal
ilość	– zatapialne DO 80
moc silnika (każdej)	– 3 szt.
	– 11 kW

5. Osadniki wtórne**poziome****zgarniacze**

typ	–
ilość	– pompowe, przejezdne
	– 3 szt.

moc silnika (każdego) – 0,55 kW

pompy zgarniaczy

typ – zatapialne

ilość – 3 szt

moc silnika (każdej) – 2,2 kW

**6. Osadnik wtórny radialny
zbiornik**

średnica – 18 m

zgarniacz – BLOWOGAZ Poznań

typ – tarczowy

moc silnika – 0,7 kW

**7. Pompownia osadu
recykulowanego z
osadnika radialnego**

pompy osadu

– Metalchem

typ – zatapialne

ilość – 2 szt.

moc silnika (każdego) – 4 kW

**8. Pompownia osadu
nadmiernego**

pompa osadu

– Białogon Kielce

typ – stacjonarna Rx80-250

ilość – 1 szt.

wydajność – 40-80 m³/h

wysokość podnoszenia – 17,8-16,0 m

moc silnika – 7,5 kW

pompa osadu – Białogon Kielce

typ – stacjonarna Rx80-250

ilość – 1 szt.

wydajność – 70-90 m³/h

wysokość podnoszenia – 16,5-15,5 m

moc silnika – 7,5 kW

**9. Zagęszczacze
grawitacyjne osadu
zbiornik**

ilość – 2 szt.

średnica – 4,5 m

moc silnika (każdego) – 1,1 kW

**10. Pompownia odcieków
(zakładowa)**

pompa osadu

– Białogon Kielce

typ – zatapialna Rx50-200

wydajność – 20-30 m³/h

wysokość podnoszenia – 13,6-11,7 m

moc silnika – 2,2 kW

**11. Stacja odwadniania
osadu**

prasa ze stacją polielektrolitu

typ	– taśmowa VWZ-120
wydajność	– 150 kg _{smo} //h
moc silników ogółem	– 10 kW
stacja higienizacji osadu	
typ	– mechaniczna, łopatkowa
moc silników	– 8,5 kW

4.0. ODBIORNIK ŚCIEKÓW

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

Odływ ścieków z terenu oczyszczalni odbywać się będzie istniejącym kolektorem DN 400 długości ok. 200 m licząc od granic ogroduzenia, a ścieki wprowadzane są do odbiornika w odległości 155 m od brzegu.

5.0. ILOŚĆ I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH 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	$Qdmax = (Qdśr \cdot 1,2)$
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	$Qhmax = (Qdśr/12)$
Qhmax-max - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej	m ³ /h	650	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	$Qdmax = (Qdśr \cdot 1,2)$
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	$Qhmax = (Qdśr/12)$
Qhmax-max - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej	m ³ /h	280	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 $Q=4\,400\text{ m}^3/\text{d}$)

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

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

- po sezonie

- $Q_{\text{dśr}}=3\,000\text{ m}^3/\text{d}$

- $Q_{hmax}=510 \text{ m}^3/\text{h}$

maksymalna roczna ilość ścieków:

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

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°16'43,97"; E: 16°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 nie zmieni się, a jeśli wzrośnie to niewiele, mieszcząc się w tolerancji obciążenia oczyszczalni ścieków. Nie ma więc konieczności znaczącej rozbudowy oczyszczalni ścieków, lecz tylko jej przebudowę i rozbudowę

wynikającą z konieczności spełnienia wymagań dla ścieków oczyszczonych i rozwiązań problemów eksploatacyjnych.

5.2.1. Bilans ścieków

Bilans ścieków przyjęto zgodnie SIWZ po uwzględnieniu charakteru ilościowo-jakościowego ścieków z lat 2012 oraz 9 miesięcy 2013 r. Wykonana analiza pozwala stwierdzić, że przyjęte w SIWZ założenia projektowe są poprawne.

Na podstawie danych z lat 2010-2013 określono obliczeniową ilość dopływających ścieków w okresie letnim i poza nim. Zgodnie z wytycznymi ATV A131 do obliczeń przyjęto 85 percentyl ilości dopływających ścieków. Z obliczeń wynika, że w okresie letnim 85% percentyl wynosi 5 600 m³/d, a poza nim 2 300 m³/d.

Bazując na sporządzonym bilansie ścieków przewidywane charakterystyczne przepływy w okresie letnim i poza okresem letnim zestawiono poniżej w tabelach nr 5 i 6.

Tab.5. Ilość ścieków w sezonie letnim

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m ³ /d	5 600	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m ³ /d	6 500	$Qdmax = (Qdśr \cdot 1,15)$
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m ³ /h	230	$Qhśr = (Qdśr/24)$
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych (=przepływ miarodajny)	m ³ /h	350	$Qhdz = (Qdśr/16)$
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m ³ /h	460	$Qhmax = (Qdśr/12)$
Qhmax-max - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej	m ³ /h	670	na bazie pomiarów rzeczywistych
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m ³ /h	140	$Qmin = (Qdśr/40)$

Tab.6. Ilość ścieków poza sezonem letnim

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPŁYWY:	Jednostka	WARTOŚĆ	UWAGI
Qdśr – przepływ średni dobowy	m ³ /d	2 300	z bilansu
Qdmax - przepływ maksymalny dobowy	m ³ /d	2 650	$Qdmax = (Qdśr \cdot 1,15)$
Qhśr - przepływ godzinowy średni	m ³ /h	95	$Qhśr = (Qdśr/24)$
Qhdz - przepływ średni z godzin dziennych (=przepływ miarodajny)	m ³ /h	145	$Qhdz = (Qdśr/16)$
Qhmax – przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m ³ /h	190	$Qhmax = (Qdśr/12)$
Qhmax-max - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej	m ³ /h	510	na bazie pomiarów rzeczywistych
Qmin – przepływ godzinowy minimalny	m ³ /h	60	$Qmin = (Qdśr/40)$

W najbliższych latach nie ma żadnych przesłanek, że charakter miejscowości będących w zlewni oczyszczalni ścieków w Unieściu zmieni się, dlatego przyjęto, że jakość ścieków dopływających do oczyszczalni również nie zmieni się. Ładunki i stężenia głównych wskaźników w okresie letnim i poza okresem letnim przedstawiono poniżej. Przy wymiarowaniu obiektów oczyszczalni przyjęto, że dla wymiarowania pod względem hydraulicznym miarodajny jest przepływ Qhmax-max.

Dla wymiarowania pod względem procesowym (w wielkościach ustalanych na podstawie przepływów) za miarodajny przyjęto przepływ Qhdz.

Tab.7. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w sezonie letnim (przepływ $Q=5\,600\text{ m}^3/\text{d}$)

Wskaźnik	Ładunek [m ³ /d]	Stężenia [mg/dm ³]
BZT ₅	1 988	355
CHZT	4 480	800
zawiesina ogólna	1 484	265
azot amonowy	403	72
azot ogólny	672	120
fosfor ogólny	76	13,5

Tab.8. Ładunki dobowe i wynikające stąd stężenia dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń poza sezonem letnim (przepływ $Q=2\ 300\ m^3/d$)

Wskaźnik	Ładunek [m ³ /d]	Stężenia [mg/dm ³]
BZT ₅	483	210
CHZT	1 380	600
zawiesina ogólna	587	255
azot amonowy	87	38
azot ogólny	138	60
fosfor ogólny	17	7,3

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

5.2.2. Wymagana i projektowana jakość ścieków oczyszczonych

Na podstawie przepisów ogólnych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 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. nr 137 poz. 984) oraz obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego przyjęto, że maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych mogą wynosić w odniesieniu do najważniejszych wskaźników (tab.9):

Tab.9. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

WSKAŹNIK, jednostka	WARTOŚĆ 15 000 ≤ RLM ≤ 99 999
BZT ₅ , 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. 24.07.2006 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 koncepcji rozważa się następujące spektrum podstawowych obiektów oczyszczalni - wg nazewnictwa i numeracji podanych w tabeli nr 10.

Opis stanu projektowego podano w kolumnie 5.

Tab.10. Rozważane obiekty – numeracja i nazewnictwo

LP	NR OBIEKTU	SYMBOL	NAZWA	UWAGI
1	2	3	4	5
<u>OBIEKTY CZĘŚCI MECHANICZNEJ:</u>				
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
<u>OBIEKTY CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ:</u>				
9	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY	obiekt istniejący 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 nowe
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

LP	NR OBIEKTU	SYMBOL	NAZWA	UWAGI
1	2	3	4	5
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	SILOS 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
			OBIEKTY POMOCNICZE:	
29	28	BIO	BIOFILTR	obiekt nowy
30	29	PWT	POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ	obiekt nowy
31	30	SCWA	STANOWISKO CZYSZCZENIA WÓZÓW ASENIZACYJNYCH	obiekt nowy
			OBIEKTY ZAPLECZA:	
32	31	BT	BUDYNEK TECHNICZNY	obiekt istniejący
33	32	BA	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY	obiekt istniejący
			OBIEKTY DO LIKWIDACJI I WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI :	
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
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)	POMPOWNIĄ 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
			OBIEKTY I WYPOSAŻENIE NA SIECIACH:	
47		Ss	STUDZIENKA SPUSTOWA	obiekt nowy
48		H p1...	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. MORFOLOGIA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU OCZYSZCZALNI [8]

7.1. Morfologia terenu

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment mierzei Morza Bałtyckiego i Jeziora Jamno. W podłożu, do zbadanej głębokości 10,5 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego.

7.2. Budowa geologiczna i warunki wodne

Teren oczyszczalni ścieków został w przeszłości podniesiony. Rzędne w miejscach wykonania otworów wynoszą od 2,4 do 3,0 m n.p.m. Wysokość nasypu waha się tu więc w granicach od 1,4 do 2,6 m. Jest to nasyp piaszczysty obejmujący różnoziarniste piaski, żwiry i kamienie oraz lokalnie domieszki gruzu budowlanego.

Przypowierzchniowo natrafiono także warstewkę nawiezionej gleby.

Otwory wykonano z poziomu terenu pierwotnego lub zbliżonym do pierwotnego.

Przypowierzchniową warstwę stanowi tu niewielka warstewka gleby lub antropogenicznych nasypów o miąższości 0,1-1,0 m.

Głębiej występują eoliczne różnoziarniste piaski i żwiry, lokalnie z domieszkami części organicznych, przykrywające ciągłą warstwę aluwialno-bagiennych gruntów organicznych, wykształconych w postaci namulów i torfów oraz warstewki piasków próchnicznych. Strop tych utworów nawiercono na głębokościach od 5,5 do 7,7 m natomiast ich łączna miąższość wynosi od 1,6 do 2,8 m. Wiercenia zakończono w obrębie głębszych holocenijskich utworów piaszczystych. Analizując wyniki archiwalnych badań z tego rejonu wynika, że utwory holocenijskie zalegają do głębokości ~12 m, a głębiej występują utwory plejstocenijskie, reprezentowane przez lodowcowe zwałowe gliny z przewarstwieniami wodnolodowcowych piasków.

Do zbadanej głębokości 10,5 m nawiercono dwa właściwe, odizolowane od siebie holocenijskie poziomy wodonośne. Pierwszy występuje w obrębie płytszych utworów piaszczystych. Swobodne zwierciadło tego poziomu nawiercono na głębokościach od 0,3 do 2,7 m, co odpowiada rzędnym od 0,1 do 0,5 m n.p.m. Drugi poziom, nawiercony w otworach nr 1 - 4, występuje w piaskach poniżej ciągłej warstwy słabonośnych gruntów organicznych na głębokościach od 8,6 do 10,2 m, co odpowiada rzędnym od -

5,8 do -7,3 m n.p.m. Wody te są napinane, a ustabilizowane zwierciadło układało się na głębokościach od 3,7 do 4,0 m, tj. rzędnej -1,0 m n.p.m.

Przedstawiony obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. W szczególności dotyczy to wód płytszych, które są słabo izolowane od wpływu czynników zewnętrznych, dla których przewiduje się wahania ustabilizowanego zwierciadła nawet w granicach $\pm 0,5$ m.

7.3. Warunki geotechniczne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 6 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizykomechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, z uwagi na ich zaleganie powyżej planowanego poziomu posadowienia oraz zmienny skład i miejscami chaotyczne ułożenie cząstek.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa geotechniczna Ia - obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie, chociaż w tym przypadku są one skonsolidowane nadkładem piasków;

warstwa geotechniczna Ib - obejmująca namuły organiczne, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L(n) = 0,35$;

warstwa geotechniczna IIa - obejmująca piaski drobne z domieszkami próchnicy, występujące w stanie luźnym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D(n) = 0,25$;

warstwa geotechniczna IIb - obejmująca piaski drobne z domieszkami próchnicy oraz piaski próchniczne (również z domieszkami namułów), występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D(n) = 0,45$;

warstwa geotechniczna IIIa - obejmująca różnoziarniste piaski, występujące w stanie średniozagęszczonym. Do warstwy tej włączono budowlane nasypy piaszczyste. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D(n) = 0,55$;

warstwa geotechniczna IIIb - obejmująca różnoziarniste piaski i żwiry, występujące w stanie zagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D(n) = 0,68$.

7.4. Wnioski i zalecenia

1. Na badanym terenie nie występują czynniki wpływające na zmiany właściwości podłoża gruntowego, a więc niekorzystne zjawiska geologiczne takie jak: zjawiska i formy krasowe, osuwiskowe, sufozyjne, kurzawkowe, glacitektoniczne, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu oraz w centralnych obszarach delt rzek. Nie przewiduje się także prac związanych z wzmocnieniem gruntów, w związku z czym nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego.
2. Biorąc pod uwagę planowane poziomy posadowienia, w spodzie fundamentów występują średniozagęszczone i zagęszczone piaski, a więc grunty charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowe. Strop słabszych gruntów organicznych znajduje się niżej na głębokościach od 6,9 do 7,7 m, co odpowiada rzędnym od -4,2 do -4,8 m n.p.m.
3. Głębsze wykopy będą wymagały obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej. Decyzję, co do sposobu odwodnienia, podejmie projektant. Według [4], w przypadku niewielkiego obniżenia zwierciadła ($H < 0,5$ m) wodę można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu, natomiast w przypadku wymaganego głębszego obniżenia należy zaprojektować odwodnienie wgłębne, np. za pomocą igłofiltrów.
4. Do zbadanej głębokości 10,5 m nawiercono dwa właściwe, odizolowane od siebie holocenijskie poziomy wodonośne. Pierwszy występuje w obrębie płytszych utworów piaszczystych. Swobodne zwierciadło tego poziomu nawiercono na głębokościach od 0,3 do 2,7 m, co odpowiada rzędnym od 0,1 do 0,5 m n.p.m. Drugi poziom występuje w piaskach poniżej ciągłej warstwy słabonośnych gruntów organicznych na głębokościach od 8,6 do 10,2 m, co odpowiada rzędnym od -5,8 do -7,3 m n.p.m. Wody te są napinane, a ustabilizowane zwierciadło układało się na głębokościach od 3,7 do 4,0 m, tj. rzędnej -1,0 m n.p.m.
5. Przedstawiony obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. W

szczegółności dotyczy to wód płytszych, które są słabo izolowane od wpływu czynników zewnętrznych, dla których przewiduje się wahania ustabilizowanego zwierciadła nawet w granicach $\pm 0,5$ m.

6. Pobrana próbka wody z otworu nie wykazuje agresywności w stosunku do betonu według normy PN-EN 206-1:2003 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

7. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozluźnione partie gruntów należy dogęścić, po odpowiednim obniżeniu zwierciadła, lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).

8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463), projektowaną inwestycję zalicza się do **II kategorii** geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

8.0. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

Rozwiązania technologiczne opisane poniżej mają zapewnić oczyszczenie dopływających ścieków w okresie letnim i poza okresem letnim zgodnie z obowiązującymi przepisami, których dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń przedstawiono powyżej w pkt. 5.2.2 (tabela nr 9).

8.1. Część ściekowa

8.1.1. Część mechaniczna

Oczyszczanie mechaniczne stanowi pierwszy stopień oczyszczania, w którym usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków odbywa się na drodze procesów fizycznych (cedzenie, sedymentacja).

Część mechaniczna obejmować będzie:

- komorę rozprężną KR,

- budynek krat BK,
- piaskowniki wirowe PW.1-2,
- komorę przelewową KP,
- komorę pomiarową ścieków surowych KQS,
- punkt zlewny ścieków dowożonych PZL,
- zbiornik retencyjny ścieków ZRS
- pompownię retencjonowanych ścieków PZS

W kolejnych punktach omówiono wymienione obiekty oraz powiązanie funkcjonalne między nimi.

8.1.1.1. Komora rozprężna KR

Komora rozprężna KR zlokalizowana będzie przed budynkiem krat BK.

W komorze rozprężnej nastąpi wytłumienie energii kinetycznej strugi ścieków co zapewni ich spokojny przepływ przez kraty zlokalizowane w budynku BK.

Komory KR wyposażona będzie w wentylację mechaniczną odprowadzającą powietrze na biofiltr BIO.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.2. Budynek krat BK

Budynek krat BK będzie miał postać jednokondygnacyjnego budynku.

Na kanałach ściekowych zainstalowane zostaną dwie kraty, jedna gęsta typu schodkowego, na których ścieki podlegać będą cedzeniu celem oddzielenia grubszych zanieczyszczeń stałych zwanych skratkami i ręczna krata awaryjna.

Wydzielone skratki z kraty zsuwać się będą do leja zasypowego prasopłuczki skratek współpracującej z przenośnikiem odwadniająco-rozdrabniającym.

Wyplukane, rozdrobnione i sprasowane skratki z przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego będą trafiać do kontenera na skratki znajdującego się w budynku krat. Będzie to kontener na kółkach o pojemności 1,1m³. Na wylocie skratek z przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego znajdować się będzie głowica workująca, dzięki czemu możliwe będzie pakowanie skratek w rękaw z folii. Kontenery ze skratkami będą opróżniane na terenie oczyszczalni przez samochody specjalistyczne i wywożone poza oczyszczalnię do unieszkodliwiania.

Na obejściu kraty mechanicznej zainstalowana zostanie krata ręczna wykorzystywana w sytuacji chwilowego wyłączenia z ruchu kraty mechanicznej (awarie, remonty itp.).

Każdy z kanałów krat posiadać będzie zastawki odcinające przed i za kratą umożliwiające wyłączenie danego kanału i kraty z pracy.

Obok wspólnego kanału zainstalowana zostanie także automatyczna stacja poboru prób ścieków surowych.

Ścieki z budynku krat BK wyprowadzone zostaną kanałem żelbetowym prowadzącym do piaskowników wirowych PW.1-2.

W budynku krat BK zlokalizowany będzie także separator piasku zblokowany z płuczką piasku związany funkcjonalnie z piaskownikami wirowymi PW.1-2. Wydajność tego urządzenia wyniesie $43\text{m}^3/\text{h}$. Separator-płuczka piasku zasilana będzie pompami pulpy piaskowej znajdującymi się w piaskownikach. Pompy te pracować będą naprzemiennie (tzn. niejednocześnie).

W separatorze-płuczce nastąpi oddzielenie piasku od namiaru wody i wymycie części organicznych do poziomu poniżej 3% zawartości w suchej masie przemytego piasku.

Wydzielony z separatora-płuczki piasek trafiać będzie do kontenera o pojemności $1,1\text{m}^3$ (na kółkach) znajdującego się w budynku krat. W razie potrzeby piasek będzie mógł być dezynfekowany poprzez ręczne przesypywanie wapnem chlorowanym. Podobnie w razie potrzeby, przy zaniechaniu workowania skratki, mogą być dezynfekowane skratki.

Wapno chlorowane będzie magazynowane w odrębnym pomieszczeniu (magazynie wapna), jakie zostanie wydzielone w budynku krat BK.

Kontener z piaskiem opróżniany będzie analogicznie jak kontener ze skratkami.

Do płukania prasopłuczki i separatora-płuczki piasku używana będzie woda technologiczna (oczyszczone ścieki) dostarczana z projektowanej sieci wody technologicznej zasilanej z pompowni wody technologicznej PWT. Popłuczyny z płukania tych urządzeń skierowane zostaną do kanałów krat w budynku BK.

Budynek krat wyposażony będzie w układ detekcji gazów niebezpiecznych (metan i siarkowodór) powiązany z systemem wentylacji mechanicznej odprowadzającej powietrze na biofiltr BIO.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.3. Piaskowniki wirowe PW.1-2

Piaskowniki wirowe PW.1-2 są obiektami nowymi, ponieważ konstrukcja istniejącego piaskownika poziomego jest w bardzo złym stanie technicznym. Istniejący piaskownik poziomy stwarza problemy eksploatacyjne i wymagałby generalnego remontu, w związku z czym zaprojektowano nowe piaskowniki. Wykonane będą dwa równolegle pracujące piaskowniki. Będą to piaskowniki poziome, na planie koła, o wirowym charakterze przepływu (o ruchu okrężnym składające się z zasadniczej bryły piaskownika, kanału dopływowego ścieków oraz kanału odpływowego).

Piaskowniki służyć będą do usuwania ze ścieków na drodze sedymentacji łatwo opadającej zawiesiny mineralnej (zwanej potocznie piaskiem). Piasek ze ścieków usuwany jest przede wszystkim ze względów eksploatacyjnych; nie usunięty piasek powoduje w dalszych obiektach cementację rurociągów odkładanie złożeń w zbiornikach, ścieranie wirników pomp itp. Nie usunięty piasek trafiałby ostatecznie do części osadowej i stwarzałby niepotrzebny balast w osadzie z oczyszczalni.

Ścieki do piaskowników doprowadzane będą z budynku krat BK wspólnym kanałem, który będzie się rozdzielać na dwa kanały doprowadzającymi ścieki do piaskowników PW.1-2. Na tych odgałęzieniach znajdować się będą zastawki, tak aby możliwe było wyłączenie z ruchu jednego z piaskowników.

Ścieki wprowadzane będą do piaskowników stycznie do wnętrza ściany. Dzięki temu ściekom w piaskownikach nadany zostanie pożądaný ruch wirowy sprzyjający wydzielaniu piasku ze ścieków. Wytrącony piasek opadać będzie na dno leja w danym piaskowniku, gdzie zainstalowana będzie pompa pulpy piaskowej. Pompy w piaskownikach podawać będą pulpę piaskową do separatora-płuczki piasku zlokalizowanego w budynku krat BK. Przed cyklem odpompowania pulpa piaskowa w leju piaskownika będzie wzruszana sprężonym powietrzem, które dostarczane będzie ze sprężarki zlokalizowanej w budynku krat BK.

Rurociągi tłoczne od pomp pulpy piaskowej biegnąć będą (ponad terenem) ze spadkiem w kierunku pomp i w budynku BK będą miały swój swobodny wylot do rurociągu grawitacyjnego zasilającego separator-płuczkę piasku w pulpę piaskową. Po każdym zatrzymaniu pompy pulpy piaskowej następować będzie samoczynne opróżnienie

wszystkich rurociągów pulpy piaskowej.

Ścieki z piaskowników wirowych PW.1-2 pozbawione piasku odpływać będą otwartymi kanałami (przykrytymi kratką pomostową) na część biologiczną oczyszczalni lub za pośrednictwem komory przelewowej KP do zbiornika retencyjnego ścieków ZRS.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.4. Komora przelewowa KP

Komora przelewowa jest obiektem nowy. Zadaniem tej komory będzie przyjęcie ścieków w celu ich retencjonowania w zbiorniku ZRS. Komora KP wyposażona będzie w zastawkę przelewową z napędem elektrycznym, natomiast kanał technologiczny doprowadzający ścieki na część biologiczną oczyszczalni (za komorą KP) wyposażony będzie w zastawkę kanałową również wyposażoną w napęd elektryczny. W komorze KP wykonany będzie przelew pozwalający na ominięcie zastawki kanałowej w sytuacji maksymalnego napełnienia zbiornika ZRS ściekami.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.5. Komora pomiarowa ścieków surowych KQS

Komora pomiarowa KQS jest obiektem istniejącym, w którym pomiar realizowany jest na zwężce Venturi'ego zamontowanej w kanale prostokątnym. Zastosowane urządzenie do pomiaru natężenia przepływu będzie wymienione na bardziej nowoczesne urządzenie. Urządzenie pomiarowe będzie mierzyć przepływy chwilowe, sumować przepływy godzinowe i dobowe. Wyniki pomiarów będą przesyłane do komputera w sterowni oraz pokazywane na wyświetlaczu panelu zamontowanego przy komorze. Konstrukcja komory zostanie poddana renowacji a na koronie zostaną zamontowane barierki ochronne.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.6. Punkt zlewny ścieków dowożonych PZL

Po skanalizowaniu zlewni oczyszczalni ścieków w Unieściu punkt zlewny ścieków dowożonych używany jest sporadycznie w okresie letnim. Istniejący punkt zlewny (automatyczna stacja kontenerowa) zostanie przeniesiony do nowej lokalizacji w pobliżu komory rozprężnej KR, do której będą odprowadzane z niego ścieki.

8.1.1.7. Zbiornik retencyjny ścieków ZRS

Zbiornik retencyjny będzie obiektem nowy zlokalizowanym w rejonie obiektów części mechanicznej oczyszczalni. Konieczność jego wybudowania wynika z faktu, że w okresie letnim godzinowe natężenie dopływu ścieków jest bardzo zróżnicowane. Występują trzy piki w ciągu dnia spowodowane wydawaniem posiłków w ośrodkach wczasowych w tym samym czasie. Zadaniem zbiornika retencyjnego będzie przejęcie nadwyżki ścieków w stosunku do średniego natężenia dopływu, retencjonowanie tych ścieków, a następnie w nocy w czasie najniższych dopływów przepompowanie ich do głównego strumienia ścieków podlegającemu oczyszczeniu. Ścieki do zbiornika kierowane będą za pośrednictwem komory przelewowej KP po wstępnym mechanicznym oczyszczeniu w budynku BK i w piaskownikach PW. Projektowany zbiornik będzie żelbetowym zbiornikiem radialnym o pojemność czynnej ok. 1000 m³. Niska zawartość piasku w retencjonowanych ściekach gwarantuje bezproblemową eksploatację. W zbiorniku radialnym w dnie wykonany będzie lej, z którego pobierane będą ścieki przez pompy z pompowni ścieków zretencjonowanych PZS. Na dnie zbiornika zostaną zamontowane mieszadła szybkoobrotowe, które będą mieszały jego zawartość. Wykorzystując zjawisko krętu wszystkie zanieczyszczenia stałe przy ruchu obrotowym ścieków będą spływały do leja. W celu ograniczenia emisji zapachów zbiornik zostanie przykryty lekką konstrukcją, a odciągane powietrze znad ścieków będzie oczyszczane na biofiltrze BIO.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.1.8. Pompownia zretencjonowanych ścieków PZS

Pompownia będzie miała postać zagłębionej, przykrytej komory żelbetowej, Pompownia ze zbiornikiem ZRS połączona będzie rurociągiem. W komorze zlokalizowane będą dwie pompy, które podawać będą ścieki dwoma niezależnymi rurociągami do kanału technologicznego do części odpływowej komory przelewowej KP. Wyposażenie każdej pompy w niezależny rurociąg eliminuje konieczność stosowania armatury zwrotnej a ponadto gwarantuje jego odwodnienie co istotne będzie przy sezonowej pracy zbiornika ZRS i pompowni PZS. Zbiornik retencyjny ścieków opróżniany będzie w ciągu godzin nocnych, aby był pusty i gotowy do przyjęcia nadwyżki ścieków już w pierwszych godzinach porannych.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2. Część biologiczna

Część biologiczna oczyszczalni stanowi drugi stopień oczyszczania, w którym następuje usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków na drodze fizycznej i biochemicznej w wyniku działalności odpowiednich mikroorganizmów.

Część biologiczna obejmować będzie:

- reaktor biologiczny RB
- komorę rozdziału przed osadnikami wtórnymi KRS
- osadnik wtórny radialny OWR.1
- osadnik wtórny radialny OWR.2
- komorę pomiarową ścieków oczyszczonych KPSO
- punkt poboru ścieków PPS
- wylot ścieków WYL
- budynek dmuchaw SD
- stację dozowania pix-u SDP
- stację dozowania źródła węgla SDZW
- komory osadowe KO.1-2
- pompownię osadu i części pływających POF

Zasadniczym obiektem części biologicznej będzie reaktor biologiczny RB z osadem czynnym współpracujący z wydzielonymi osadnikami wtórnymi OWR i pozostałymi obiektami.

Reaktor biologiczny cechować będzie elastyczność pracy, a zastosowanie komór niedotlenionych do denitryfikacji azotanów oraz zastosowanie w komorach napowietrzania przepływu tłokowego zapewni uzyskanie wymaganych parametrów ścieków oczyszczonych.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.1. Reaktor biologiczny RB

Proponowany reaktor biologiczny RB kwalifikuje się generalnie jako wielofazowy, jednoosadowy, kaskadowy reaktor z osadem czynnym nitryfikującym z wydzieloną

denitryfikacją. Obecnie powszechnie stosuje się poprzedzające komory denitryfikacji komory beztlenowe służące do biologicznej defosfatacji. W przypadku oczyszczalni ścieków w Unieście ze względu na zróżnicowaną ilość ścieków w okresie letnim i poza okresem letnim nie zastosowano procesu biologicznej defosfatacji. Usuwanie fosforu odbywać się będzie w procesie symultanicznego strącania koagulantem na bazie Fe^{+3} (PIX lub chlorek żelaza).

W reaktorze RB, w wyniku działalności biochemicznej mikroorganizmów osadu czynnego, zachodzić będą we wspólnym systemie przemian zintegrowane procesy biologicznego usuwania ze ścieków związków węgla organicznego i azotu.

Procesy zachodzące w reaktorze RB obejmować będą (w ujęciu makroskopowym):

- utlenianie związków węgla organicznego (wyrażające się obniżką BZT5 ścieków),
- utlenianie związków azotowych (nityfikacja wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu TKN),
- redukcję utlenionych związków azotu (azotanów) do azotu gazowego (denitryfikacja) wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu ogólnego),
- syntezę biomasy osadu czynnego wyrażającą się przyrostem masy osadu czynnego, który dla zachowania równowagi usuwany jest z układu jako osad nadmierny.

Oprócz wyszczególnionych, zasadniczych procesów biologicznych w reaktorze RB prowadzone będzie symultaniczne strącanie związków fosforu w oparciu o koagulant PIX lub chlorek żelaza (defosfatacja chemiczna) dozowany do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi KRS ze stacji dozowania SDP.

Pojedynczy ciąg oczyszczania (jeden reaktor RB) obejmować będzie kaskadę komór osadu czynnego o następującym układzie nominalnym - w kolejności przepływu ścieków (w nawiasach podano alternatywne nazwy spotykane w literaturze):

⇒ komora niedotleniona (denitryfikacji, anoksyczna) z pełnym wymieszaniem;

"DN" + DN/N; $V_{cz} = 3\,380\text{ m}^3$,

⇒ komora tlenowa (napowietrzania, nityfikacji);

"N" $V_{cz} = 3\,280\text{ m}^3$

Ogółem objętość czynna reaktora RB wyniesie $V_{cz} = 3\,380 + 3\,280 = 6\,660\text{ m}^3$.

Głębokość czynna w reaktorze będzie wynosi 3,3 m. Z uwagi na zapewnienie elastyczności w eksploatacji układu w zależności od zmieniających się rzeczywistych

warunków, które zawsze wykazują fluktuację w stosunku do nominalnych wartości przyjmowanych w obliczeniach (temperatura, skład ścieków, preferencje eksploatacyjne i in,) przewiduje się eksploatacyjne możliwości modyfikowania pracy komór.

Modyfikacja zapewniona będzie – poprzez zmianę stężenia osadu czynnego w reaktorach oraz załączanie lub wyłączanie napowietrzania w komorze nitryfikacji/denitryfikacji.

Pojemność komory napowietrzania (nitryfikacji) jest tak dobrana aby zapewnić proces nitryfikacji w okresie letnim przy założeniu minimalnej temperatury ścieków $+12^{\circ}\text{C}$ (dla komór pracujących w sezonie), a w okresie zimowym kiedy temperatura ścieków spadnie do $+10^{\circ}\text{C}$ (dla komór pracujących poza sezonem). Sterując stężeniem osadu w komorach a tym samym wiekiem osadu możemy zapewnić wymagany wiek osadu dla procesu nitryfikacji.

Do sterowania tego układu technologicznego będzie służył pomiar stężenia tlenu w komorach N/DN i N, potencjału redox i azotanów w komorze DN/N oraz ciągły pomiar stężenia azotu amonowego w ściekach w komorze KRS. W zależności od tych pomiarów sterowana będzie recyrkulacja wewnętrzna oraz intensywność napowietrzania w komorach N.

W reaktorze RB zapewniona będzie recyrkulacja wewnętrzna ścieków w zależności od sezonowości pracy reaktora z komory N2 do komory DN (w sezonie letnim) lub z komory N1 do DN/N (poza sezonem letnim) oraz recyrkulacja osadu z przepompowni osadu POF do kanału technologicznego przed reaktor RB. W kanale technologicznym nastąpi wymieszanie osady recyrkulowanego ze ściekami i skierowanie tej mieszaniny do odpowiednich komór w zależności od sezonowości pracy reaktora RB.

Zawartość komory DN będzie mieszana i utrzymywana w stanie zawieszenia poprzez działanie mieszadeł zatapiających.

Komory DN/N, N1 i N2 napowietrzane będą przy zastosowaniu systemu drobnopęcherzykowego zasilanego w powietrze ze stacji dmuchaw SD. Przez komory DN/N i N przepływ ścieków będzie tłokowy dlatego ilość dyfuzorów będzie zmniejszać się wraz z kierunkiem przepływu ścieków. Największa ilość dyfuzorów będzie w komorze N1 a najmniejsza na końcu komory N2. Tłokowy przepływ ścieków jest najlepszym rozwiązaniem w przypadku dopływu ścieków o zmiennych stężeniach zanieczyszczeń.

Do zalet zastosowanego układu komór w reaktorach, systemu napowietrzania i przepływu ścieków należy zaliczyć:

- wysoką szybkość denitryfikacji w wydzielonych komorach denitryfikacji DN,
- łatwość sterowania stężeniem tlenu w komorach poprzez regulację wydajności dmuchaw,
- niskie zużycie energii elektrycznej na napowietrzanie przez zastosowanie regulacji napowietrzania od stężenia azotu amonowego w ściekach oczyszczonych,
- niski poziom emisji aerozoli wokół komór N,

W związku z sezonowością pracy reaktora RB podział komór oraz ich systemy mieszania i napowietrzania zostały zróżnicowane. I tak w komorze DN/N zostały zamontowane trzy mieszadła i ruszt napowietrzający (1 sekcja – patrz schemat) na 1/3 powierzchni tej komory. W komorze N1 zamontowane zostaną dwa mieszadła (pracujące tylko poza sezonem) oraz ruszt napowietrzający składający się z sekcji 2, 3, 4 i 5. W sezonie letnim pracować będzie sekcja 2, 3 oraz 5, natomiast poza sezonem sekcja 2 i 4. W komorze napowietrzania N2 zamontowane będą sekcje 6 i 7 rusztu napowietrzającego. Gęstość rusztu w komorze N1 (sekcja 2,3 i 5) stanowić będzie 50% i w komorze N2 sekcja 6 i 7 odpowiednio 30% i 20% gęstości dla okresu sezonowego.

W komorze napowietrzania N1 i N2 poza dyfuzorami zostaną zamontowane mieszadła pompujące, które będą recyrkulowały ścieki (recyrkulacja wewnętrzna) w okresie letnim z komory N2 do komory denitryfikacji DN a poza sezonem letnim z komory napowietrzania N1 do komory denitryfikacji DN/N.

Na końcach reaktorów RB znajdować się będą przelewy, przez które ścieki przelewać się będą do kanału technologicznego, z której mieszanina ścieków i osadu czynnego popłynie do komory rozdziału KRS przed osadnikami wtórnymi i dalej do osadników wtórnych OWR.

Istniejący reaktor biologiczny RB zostanie zmodernizowany. Pierwsza komora będzie pełniła rolę komory denitryfikacji. W celu ograniczenia zużycia energii potrzebnej do mieszania ścieków z osadem i wymuszenia ruchu okrężnego, na ścianie szczytowej i wewnątrz komory zostaną wykonane łuki z betonu. Po sezonie letnim komora denitryfikacji DN będzie wyłączona z eksploatacji a funkcję komory denitryfikacyjnej przejmie komora DN/N w 2/3 swojej objętości.

Przebudowa komór napowietrzania będzie polegała na wyburzeniu jednej ściany

działowej zastępując ją ścianą konstrukcyjną oraz na dobudowaniu nowych ścian działowych. Istniejące urządzenia technologiczne (aeratory, strumienice, mieszadła, zastawki) zostaną zdemontowane. Szczegółowy zakres przebudowy reaktora przedstawiono w tabeli nr 20.

Proporcje stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych (BZT_5/N_{og} i BZT_5/P_{og}) wskazują na brak możliwości uzyskania wymaganej denitryfikacji bez konieczności wspomagania procesu przy pomocy zewnętrznego źródła węgla. Jako zewnętrzne źródło węgla będzie zastosowana pożywka BRENNTAPLUS. Pożywka ze stacji dozowania SDZW będzie pompowana do kanału technologicznego ścieków przed reaktorem biologicznym RB. Zaletą pożywki BRENNTAPLUS jest możliwość jej zastosowania w każdej chwili bez konieczności adaptacji osadu czynnego.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.2. Komora rozdziału ścieków KRS

Komora rozdziału ścieków KRS to obiekt nowy. Będzie to komora żelbetowa, otwarta, na planie prostokąta. Wewnątrz komora posiadać będzie odpowiednie przegrody (ścianki). Komora zostanie zagłębiona w gruncie do poziomu 110 cm poniżej korony.

Funkcją komory KRS będzie rozdział dopływającego strumienia ścieków z osadem czynnym na dwa osadniki wtórne (OWR1 i OWR2). Rozdział ścieków w komorze realizowany będzie poprzez przelewy o prostej krawędzi. Do każdego z osadników trafiać będzie 1/2 dopływającego strumienia. Na odpływie do osadników w komorze KRS znajdować się będą zastawki naścienne umożliwiające wyłączenie wybranego osadnika OWR z pracy.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.3. Osadnik wtórny radialny OWR.1

Osadnik wtórny OWR.1 jest obiektem istniejącym. Jest to żelbetowy radialny zbiornik częściowo wyniesiony ponad teren. Osadnik ten będzie przebudowany a zakres jego przebudowy będzie obejmował:

- wymianę koryt odpływowych z przelewami i deflektorem do zatrzymywania części pływających na wykonanie ze stali k/o,

- demontaż kraty na kolumnie centralnej osadnika,
- montaż deflektora na wlocie ścieków do osadnika w celu zmiany kierunku przepływu ścieków,
- montaż listwy zgarniającej części pływające,
- wymianę zrzutnika części pływających na wykonanie ze stali k/o,
- zmianę lokalizacji rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone,
- przebudowę rurociągu osadowego w celu skierowania osadu do komory osadowej pompowni POF,
- przebudowę rurociągu części pływających w celu ich skierowania do pompowni POF.

Zmiana lokalizacji rurociągu odprowadzającego oczyszczone ścieki z osadnika OWR1 wynika z faktu wybudowania nowego rurociągu ścieków oczyszczonych, którym również odprowadzane będą ścieki oczyszczone z nowego osadnika OWR.2. Wspólnym rurociągiem ścieki odpływać będą poprzez punkt poboru ścieków PPS, komorę pomiarową KPSO do odbiornika (jezioro Jamno).

Osad wtórny sedymentujący w osadniku oraz zatrzymane części pływające odprowadzane będą do pompowni osadu i części pływających POF.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.4. Osadnik wtórny radialny OWR.2

Nowy osadnik wtórny radialny OWR.2 zostanie zbudowany zgodnie z wymogami technologicznymi. Wykonany zostanie jako konstrukcja żelbetowa. Osadnik OWR.2 podobnie jak istniejący osadnik OWR.1 będzie osadnikiem radialnym, poziomym o średnicy 18 m. Charakterystyczna głębokość czynna w 2/3 promienia wyniesie 3,9 m. Osadnik OWR.2 zasilany będzie centralnie. W strefie wlotowej przewidziano zainstalowanie deflektora w formie pobocznicy walca o średnicy 3,20 m wykonanego ze stali k/o i zamocowanego do centralnej płyty wspartej na kolumnach.

Osadnik wyposażony zostanie w obrotowy zgarniacz osadu i części pływających oraz zrzutnik do odbioru części pływających usytuowany przy obwodzie osadnika.

W osadniku w wyniku sedymentacji następować będzie rozdzielenie dwu faz: oczyszczonych biologicznie ścieków i biomasy osadu czynnego.

Sklarowane ścieki odpływać będą poprzez koryto przelewowe poprzez punkt poboru

ścieków PPS do komory pomiarowej KPSO i dalej do odbiornika (jezioro Jamno). W osadniku OWR.2 wykonane będzie żelbetowe koryto osadzone wspornikowo na wewnętrznej ścianie osadnika z jednostronnym przelewem pilastym i przegrodą do zatrzymywania części pływających.

Osad wtórny sedymentujący w osadniku oraz części pływające będą odpływać do pompowni POF.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.5. Punkt poboru ścieków PPS

Punkt poboru ścieków PPS zlokalizowany zostanie w pobliżu komory na rurociągu ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych OWR.1-2 przed komorą pomiarową ścieków oczyszczonych KPSO. Będzie to szafka ze stali nierdzewnej umieszczona płycie betonowej w której umieszczone są:

- przyrząd do poboru próbek ścieków z zasysaniem próżniowym,
- pojemniki na próbki,
- moduły dystrybucji próbek.

Pobór prób odbywać się będzie automatycznie. Wielkość pobieranych próbek będzie zależna od natężenia przepływu ścieków (proporcjonalnie do natężenia dopływu ścieków). Uśredniona całodobowa próbka będzie poddana analizie w laboratorium.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.6. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych KPSO

Komorę pomiarową ścieków KPSO projektuje się jako komorę otwartą żelbetową ze zwężką Parshala. Do komory dopływać będą ścieki oczyszczone z osadników wtórnych OWR.1-2. Na podstawie wysokości poziomu ścieków podczas przepływu ścieków przez zwężkę określone będzie natężenie odpływu ścieków z oczyszczalni.

Mierzone objętościowe natężenie przepływu będzie mogło być przetwarzane przez system automatyki oczyszczalni w wartości pochodne (np. sumowanie ilości ścieków w określonym czasie).

Wymóg pomiar ilości ścieków z oczyszczalni wynika z Prawa Wodnego i pomiar ten służyć będzie do celów sprawozdawczo-kontrolnych.

Mierzona wielkość służyć będzie także jako parametr sterujący pracą urządzeń sterowanych w funkcji natężenia przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

Z komory pomiarowej KPSO ścieki popłyną do wylotu ścieków WL

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.7. Wylot ścieków WYL

Istniejący wylot ścieków WYL jest wylotem typu podwodnego zatopionego zlokalizowany na dnie jeziora Jamno. Wylot znajduje się około 150 m od linii brzegowej, aby wprowadzane ścieki do jeziora mieszały się z większą ilością wód w jeziorze. Średnica rurociągu DN400 zapewnia odprowadzenie maksymalnej godzinowej ilości ścieków do jeziora.

8.1.2.8. Stacja dmuchaw SD

Stacja dmuchaw SD będzie źródłem sprężonego powietrza dostarczanego do komór DN/N i N1-2 reaktora biologicznego RB dla potrzeb prowadzenia oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego oraz do komór stabilizacji tlenowej osadów KST (rozumianej jako KST.1-3). Dostarczenie tlenu (powietrza) jest tu jednym z podstawowych warunków właściwego prowadzenia procesu.

Stacja dmuchaw będzie miał postać budynku murowanego z halą dmuchaw i pomieszczeniem na rozdzielnię elektryczną i sterownię automatyki.

W hali zainstalowane zostanie pięć dmuchaw z czego trzy będą dmuchawami roboczymi na potrzeby napowietrzania komór nitrifikacji reaktora biologicznego RB i jedna do napowietrzania komór stabilizacji tlenowej KST. Piąta dmuchawa będzie dmuchawą rezerwową wspólną dla reaktora RB i komór KST. Cztery dmuchawy będą o wydajności $Q=63,8\text{ m}^3/\text{min}$ i sprężu $p=500\text{ mbar}$ i jedna dmuchawa przeznaczona do napowietrzania i mieszania zawartości komór KST o $Q=42,2\text{ m}^3/\text{min}$ i sprężu $p=500\text{ mbar}$.

Projektuje się zastosowanie dmuchaw wporowych z obrotowymi tłokami z regulowaną wydajnością poprzez zasilenie wszystkich agregatów poprzez przetworniki częstotliwości (falowniki).

Agregaty znajdować się będą w obudowach dźwiękochłonnych, aby maksymalnie ograniczyć hałas.

Agregaty dostarczane przez producenta obejmują niezbędne oprzyrządowanie (tłumik tłoczenia, tłumik ssania, przekładnia pasowa, silnik, wibroizolatory, zawory bezpieczeństwa i zwrotny, manometr, obudowa i in.).

Dmuchawy zasysać będą powietrze z wewnątrz pomieszczenia, natomiast w ścianie budynku wykonane zostaną czerpnie powietrza.

Wydajność dmuchaw dostarczających powietrze do komór napowietrzania i komór stabilizacji tlenowej sterowana będzie w zależności od ciśnienia powietrza w rurociągach przesyłowych. Wpływ na zmianę ciśnienia powietrza w rurociągu do reaktora biologicznego RB będą miały przepustnice regulacyjne z napędami elektrycznymi, które sterowane będą od stężenia tlenu w komorach nityfikacji N1-2 i stężenia azotu amonowego w odpływie z komór N1-2 (pomiar w komorze KRS), natomiast na zmianę ciśnienia powietrza w rurociągu do komór KST.1-3 elektroprzepustnice sterowane stężeniem tlenu w komorach KST.1-3.

Dmuchawa do napowietrzania komór stabilizacji osadu KST.1-3 pracować będzie również w opcji czasowej, gdyż ważnym kryterium pracy komór KST.1-3 oprócz dostarczenia niezbędnej ilości tlenu jest zapewnienie efektywnego ich mieszania.

Dmuchawy będą obudowane osłonami dźwiękochłonnymi.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.9. Stacja dozowania pix-u SDP

Stacja dozowania pix-u SDP będzie miała postać zespołu obiektów:

- szafka stacji SDP, gdzie umieszczone zostaną pompy dozujące,
- jednego zbiornika magazynowego umieszczonego na fundamencie,
- awaryjnego zbiornika zabezpieczającego przed niekontrolowanym rozlewaniem się preparatu.

Preparat PIX jest koagulantem nieorganicznym opartym na trójwartościowym żelazie Fe^{3+} (siarczan żelaza w roztworze kwasu siarkowego). Dodany do ścieków powoduje koagulację i wytrącenie zanieczyszczeń organicznych oraz wiązanie fosforu w postaci fosforanów żelaza usuwanych ze ścieków razem z osadem.

Dozowanie PIX-u odbywa się w jego postaci handlowej; dowóz specjalistycznymi

cysternami.

Dozowanie PIX-u do ścieków odbywać się będzie - w ramach symultanicznego strącania - do komory rozdziału KRS przed osadnikami wtórnymi OWR.

Istniejąca stacja dozowania PIX-u znajdująca się w części mechanicznej oczyszczalni ścieków zostanie zlikwidowana.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.10. Stacja dozowania źródła węgla SDZW

Stacja dozowania SDZW powstanie w rejonie istniejącej obecnie stacji dozowania PIX'u i będzie miała postać zespołu obiektów:

- szafka, gdzie umieszczone zostaną pompy dozujące,
- jednego zbiornika magazynowego umieszczonego na fundamencie,
- awaryjnego zbiornika zabezpieczającego przed niekontrolowanym rozlewaniem się preparatu..

Jako zewnętrzne źródło węgla zastosowany zostanie preparat BRENNTAPLUS.

Pożywka BRENNTAPLUS jest związkiem organicznym, którego ChZT wynosi 1 000 000 mgO₂/l. Dodany do ścieków powoduje wzrost stężenia związków węgla w ściekach, który jest niezbędny dla procesów denitryfikacji. Dodawanie pożywki jest niezbędne ponieważ ścieki surowe zawierają zbyt małą ilość węgla w stosunku do ilości azotu ogólnego. Wysokoefektywne usuwanie azotu jest konieczne, aby spełnić warunki pozwolenia wodnoprawnego.

Dozowanie BRENNTAPLUS odbywa się w jego postaci handlowej; dowóz specjalistycznymi cysternami.

Dozowanie BRENNTAPLUS do ścieków odbywać się będzie do kanału doprowadzającego ścieki do reaktora RB.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.11. Komory osadowe KO.1-2

W celu zapewnienia równomiernego odprowadzania osadu z osadników wtórnych wykonane będą komory osadowe KO. Komory stanowić będą element konstrukcyjny przylegający do pompowni POF. Do komór KO doprowadzone zostaną rurociągi

spustowe osadu z lejów osadowych osadników wtórnych. Osad z osadników OWR odprowadzany będzie do komór KO pod naporem hydrostatycznym ścieków w osadniku.

Na ścianie komory pomiędzy komorą dopływową i odpływową zostaną zamontowane zastawki przelewowe z elektonapędem. Poziom zastawek, a tym samym wydajność przelewu czyli stopień recyrkulacji ustawiany będzie tak aby utrzymać zadany poziom w pompowni POF lub zadana intensywność przepływu. Z komór KO osad będzie odprowadzany do pompowni POF, w której pompy recyrkulacji osadu regulowane będą falownikami w zależności od natężenia dopływu ścieków do oczyszczalni lub zadanych nastaw przez operatora.

Komory KO będą miały postać zagłębionej, prostopadłościennej komory żelbetowej przylegającej do pompowni osadu i części pływających POF.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.1.2.12. Pompownia osadu i części pływających POF

Zadaniem pompowni POF będzie:

- pompowanie osadu czynnego dopływającego z osadników wtórnych do komory denitryfikacji DN lub DN/N reaktora biologicznego RB przez co wytworzona zostanie recyrkulacja osadu czynnego, będąca jednym z podstawowych warunków prowadzenia projektowanego procesu oczyszczenia,
- pompowanie części osadu czynnego dopływającego z osadników wtórnych OWR.1-2 na część osadową oczyszczalni (do komór stabilizacji tlenowej KST.1-3). Ta część pompowanego osadu stanowić będzie osad nadmierny, tj. odpowiadać ilości osadu, który przyrósł w wyniku rozkładu zanieczyszczeń. Regularne odprowadzenie osadu nadmiernego z obiegu w części biologicznej jest jednym z warunków zachowania warunków równowagi w prowadzonym procesie osadu czynnego.
- pomiar ilości osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Pomiar przepływu ścieków realizowany będzie przez mierniki elektromagnetyczne przepływu zainstalowane na rurociągu osadu nadmiernego i recyrkulowanego. Mierzone objętościowe natężenie przepływu będzie mogło być przetwarzane przez system automatyki oczyszczalni w wartości pochodne (np. sumowanie ilości osadu w określonym czasie).

Do pompowni POF doprowadzone będą także części pływające_zgarniane z powierzchni osadników OWR.1-2. Będą one tłoczone rurociągiem osadu nadmiernego na część osadową oczyszczalni.

Do pompowania osadu recyrkulowanego, osadu nadmiernego i części pływających służyć będą odrębne pompy i tak:

- jedna pompa na osad nadmierny
- dwie pompy na osad recyrkulowany
- jedna pompa na części pływające

Praca pomp sterowana będzie poziomami zwierciadeł.

W związku z niesymetrycznym usytuowaniem osadników OWR.1 i OWR.2 w stosunku do pompowni POF w celu zapewnienia równomiernego odprowadzania osadu z każdego osadnika elementem pompowni POF będą dwie komory osadowe KO.1-2 opisane w pkt. 8.1.2.11.

Pompownia POF wykonana będzie w formie żelbetowej z wydzielonymi następującymi komorami:

- komory osadowe KO.1-2
- komora czerpalna osadu,
- komora czerpalna części pływających,
- komora armatury,

W komorach czerpalnych zamontowane zostaną pompy zatapialne przystosowane do pompowania ścieków i osadów.

Wydzielona komora czerpalna_przynależna będzie osadowi wtórnemu i osadowi nadmiernemu dopływającemu z osadników OWR; w komorze zainstalowane będą dwie pompy osadu recyrkulowanego podające zasadniczą część osadu wtórnego do kanału przed komorami denitryfikacji oraz jedna, pompa osadu nadmiernego, odprowadzająca osad nadmierny (tj. nadmiar osadu w obiegu osadu przyrastający w wyniku rozkładu zanieczyszczeń) na część osadową oczyszczalni do komór tlenowej stabilizacji osadu KTS.1-3 lub do istniejących zagęszczaczy grawitacyjnych osadu ZGO.1-2

W komorze armatury na rurociągach tłocznych zostaną zamontowane przepływomierze elektromagnetyczne. Dokonywany będzie pomiar ilości osadu recyrkulowanego i ilości

osadu nadmiernego.

Do wydzielonej komory pompowni POF doprowadzone będą także części pływające zgarniane z powierzchni osadników OWR.1-2. Dopływ części pływających będzie okresowy zgodny z cyklem pracy zgarniaczy w osadnikach. W komorze tej zamontowana będzie zatapialna pompa. Części pływające będą tłoczone wraz z osadem nadmiernym na część osadową oczyszczalni.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.Część osadowa

W wyniku oczyszczania na oczyszczalni powstanie osad wtórny (nadmierny), którego zagospodarowanie wymaga stosownego rozwiązania.

Planowane operacje technologiczne w obrębie części osadowej oczyszczalni to:

- tlenowa stabilizacja osadu w celu usprawnienia procesu odwadniania osadu,
- grawitacyjne zagęszczenie i mechaniczne odwodnienie,
- wywóz odwodnionego osadu na pola w celu rolniczego zagospodarowania,
- wapnowanie odwodnionego osadu w razie potrzeby i wywóz na pola w celu rolniczego zagospodarowania.

Zespół obiektów dla prowadzenia podanych operacji będzie obejmował:

- komory tlenowej stabilizacji osadu KST.1-3
- zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO.1-2
- stację odwadniania osadu SOON
- silos na wapno SL
- pompownię osadów i ścieków POS

W kolejnych punktach omówiono wymienione obiekty oraz powiązanie między nimi.

8.2.1. Komory stabilizacji tlenowej osadu KST.1-3

Komory tlenowej stabilizacji KST (rozumiane jako KST.1-3) zlokalizowane będą w istniejących zbiornikach podłużnych (osadnikach wtórnych). Napowietrzanie osadu bez dopływu ścieków czyli bez pożywki dla mikroorganizmów osadu powoduje, że cząstki osadu ulegają tlenowej stabilizacji.

Komora stabilizacji tlenowej KST osadu służyć będzie jako:

- zbiornik do stabilizacji tlenowej osadu,

- zasobnik osadu przed jego podaniem do zagęszczaczy ZGO.1-2

Zbiorniki zostaną połączone rurami tak, aby stworzyć układ trzech komór z jednakowym poziomem ścieków.

Podział na trzy części pozwoli w sytuacjach awaryjnych (np. wymiana rusztu) na wyłączenie jednej z nich.

W wyniku stabilizacji tlenowej osadu następować będzie ubytek zawartości masy organicznej czyli mineralizacja osadu, tak aby ustabilizowany osad nie podlegał późniejszemu zagniwaniu. W czasie stabilizacji tlenowej następuje także na ogół zmniejszenie ilości zanieczyszczeń biologicznych i zwiększenie zdolności sedymentacyjnych osadu.

Dostarczanie tlenu do procesu stabilizacji odbywać się będzie poprzez ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilany w sprężone powietrze ze stacji dmuchaw SD. W komorze stabilizacji osadu przy wyłączonym napowietrzaniu (ostatnia komora, z której pobierany będzie osad do ZGO.1-2) będzie można prowadzić proces zagęszczania osadu i odprowadzania wód nadosadowych, gdy w tym samym czasie w pozostałych będzie napowietrzanie. Doprowadzenie osadu świeżego odbywać się będzie do pierwszej (patrząc na trasę przepływu osadu) komory napowietrzanej. Ciecz nadosadowa po okresie sedymentacji będzie dekantowana. Służyć będą do tego przelewy z napędami elektrycznymi. Po cyklu dekantacji napowietrzanie będzie ponownie uruchamiane i osad wymieszany z dna komory podawany będzie do pompowni osadu POS, z której zostanie przetłoczony do zagęszczaczy grawitacyjnych ZGO.1-2, a następnie pobrany przez pompy nadawy w stacji odwadniania SOON do odwodnienia.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.2. Zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO.1-2

Zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO (rozumiane jako ZGO.1-2) są obiektami istniejącymi. Zagęszczacze będą przebudowywane a zakres ich przebudowy będzie obejmował:

- montaż przelewów teleskopowych ze stali k/o,
- wymianę mieszadeł prętowych na wykonanie ze stali k/o,
- remont powierzchni betonowych zbiorników zagęszczaczy.

Do zagęszczaczy osad będzie pompowany z pompowni POS lub z pompowni POF.

Zagęszczacze grawitacyjne osadu pełnić będą funkcję:

- grawitacyjnego zagęszczania osadu z odprowadzaniem wód nadosadowych,
- zbiorników retencyjnych osadu przed odwodnieniem,

Wody nadosadowe kierowane będą do kanalizacji zakładowej (w przypadku podawania osadu nadmiernego z pominięciem komór stabilizacji KST.1-3) , a zagęszczony osad do stacji odwadniania osadu SOON.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.3. Stacja odwadniania osadu nowa SOON

Podstawową funkcją stacji SOON będzie odwodnienie i higienizacja osadów powstających na oczyszczalni w procesie obróbki ścieków. Odwodnienie osadów ma na celu zmniejszenie ich objętości i uwodnienia do postaci stałej (niepłynnej). Odwodniony osad będzie mieszany z wapnem palonym CaO mającym na celu przede wszystkim higienizację osadu oraz poprawę jego właściwości fizyko-chemicznych.

Odwadnianie osadu prowadzone będzie w oparciu o wirówki. Wraz z wirówkami zostaną zainstalowane urządzenia towarzyszące (pompy nadawy, stacja polielektrolitu, pompy polielektrolitu, przenośniki ślimakowe). Pompy nadawy pobierać będą osad z zagęszczaczy grawitacyjnych ZGO. Odwodniony osad będzie mieszany z wapnem palonym celem jego higienizacji. Odbywać się to będzie w przenośniku – mieszarce odbierającym osad z wirówek.

Wprowadzenie wapnowania w ramach stacji SOON polega na zainstalowaniu zasobnika (silosa) z wapnem wraz z układem dozownika i przenośników wapna. Wapno dozowane będzie do podnośnika ślimakowego za wirówkami, w którym nastąpi zmieszanie osadu odwodnionego z wapnem.

Stosowane będzie wapno palone (tlenkowe) o zawartości 90% CaO, drobnomielone.

Zakłada się technologię wapnowania tzw. „małej dawki” wapna CaO (200-300 kg CaO/t sm osadu), przy której efekt higienizacji następuje głównie poprzez wzrost pH mieszaniny osadu i wapna (pH=12). Proces wapnowania osadu jest elementem zagospodarowania osadów.

Zhigienizowany w stacji osad podawany będzie mechanicznie, za pomocą przenośnika ślimakowego, do stojącej wewnątrz budynku stacji naczepy samochodu ciężarowego i

przeznaczony do rolniczego zagospodarowania.

Osady po tlenowej stabilizacji nie będą uciążliwe dla środowiska. Przewóz osadów w szczelnej naczepie nie spowoduje uciążliwości dla wczasowiczów i mieszkańców.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.4. Silos na wapno SL

Silos na wapno zlokalizowany będzie wewnątrz budynku stacji SOON. Wapnowanie osadu przewiduje się w przypadku konieczności higienizacji osadu lub zapotrzebowania na osad wapnowany.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.5. Pompownia odcieków POD

Pompownia odcieków POD jest obiektem istniejącym. Obiekt ten w nowym układzie technologicznym będzie pełnił funkcję komory czepalnej dla pomp zlokalizowanych w pompowni osadów i ścieków POS. W tej sytuacji istniejące wyposażenie technologiczne (pompa, rurociągi, żurawik) zostaną zdemonstowane. Istniejący aktualnie zaślepiony rurociąg łączący komorę czepalną z pompownia POS zostanie udroźniony (demontaż zaślepienia).

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.2.6. Pompownia osadu i ścieków POS

Pompownia ta pełnić będzie dwie funkcje:

- pompowanie osadu ustabilizowanego z komór KST.1-3 do zagęszczaczy grawitacyjnych ZGO.1-2,
- pompowanie ścieków w czasie opróżniania komór rektora do czynnej komory rektora RB.

Komora czepalna KC istniejącej pompowni osadu pozostaje bez zmian..

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.3. Obiekty pomocnicze technologiczne

Oprócz zasadniczych obiektów technologicznych części ściekowej i osadowej na oczyszczalni wyróżnić można inne obiekty technologiczne towarzyszące zapewniające właściwą eksploatację oczyszczalni.

Do obiektów tych zaliczono:

- biofiltr BIO,
- pompownia wody technologicznej PWT
- stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA

8.3.1. Biofiltr BIO

Biofiltr będzie służył do dezodoryzacji odciąganego powietrza z komory rozprężnej KR, budynku krat BK, piaskowników PW i zbiornika retencyjnego ZRS. Dla tego węzła przewidziano biofiltr wykonany na bazie biomasy. Szczegółowe informacje ujęte w projekcie branży sanitarnej (wentylacyjnej).

8.3.2. Stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA

Stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA zlokalizowane będzie w rejonie obiektów części mechanicznej oczyszczalni. Stanowisko SCWA wykonane będzie w formie betonowej płyty ociekowej zabezpieczonej z trzech stron ściankami betonowymi. Na płytę betonową będą mogły wjeżdżać samochody asenizacyjne, gdzie będą opróżniały beczki z piasku.

Płyta betonowa wykonana ze spadkiem zatrzyma zrzucane zanieczyszczenia i zapewnić będzie odpływ odcieków w kierunku betonowej niecki wyposażonej w drenaż przykryty warstwą filtracyjną. Ocieki skierowane zostaną do kanalizacji zakładowej, z której trafią na ciąg technologiczny oczyszczalni.

Zatrzymany i wysuszony na płycie piasek będzie wywożony na składowisko odpadów i wykorzystywany na warstwę przekładkową.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.3.5. Pompownia wody technologicznej PWT

Pompownia wody technologicznej PWT zlokalizowana będzie w pobliżu rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone z osadników wtórnych OWR.1-2. Pompownia składać się będzie z komory czerpalnej i komory suchej z zamontowanym zestawem hydroforowym. Zadaniem pompowni PWT będzie dostarczenie wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) do budynku krat BK w celu płukania zatrzymanych na urządzeniach skratek i piasku oraz do stacji odwadniania osadu SOON do płukania

wirówek po zakończonym procesie odwadniania osadu.

Tab.11. Zapotrzebowanie na wodę technologiczną

Lp	Obiekt	Cel	Zapotrzebowanie chwilowe [m ³ /h]	Wymagane minimalne ciśnienie [bar]	Uwagi
1	Budynek krat BK	płukanie prasopłuczki skratek	2,4	4	
2	Budynek krat BK	płukanie separatora-płuczki piasku	7,2	4	
3	Stacja odwadniania osadu SOON	płukanie wirówki	8,0	0,1	
4	Rurociągi wody technologicznej	płukanie sieci	1,0	4	
RAZEM:			~ 19		

Biorąc pod uwagę powyższe wymagania urządzeń jak i potrzeby płukania rurociągów zaplanowano zastosowanie zestawu hydroforowego o wydatku do 20 m³/h (wydajność jednej pompy) i ciśnieniu 5,5 bar.

Specyfikację obiektu i podstawowego wyposażenia ujęto w tab.22.

8.4. Obiekty sieciowe

Oprócz zasadniczych projektowanych obiektów opisanych we wcześniejszych rozdziałach na oczyszczalni występować będzie szereg pomniejszych komór na projektowanych sieciach (wspomnianych czasem przy opisie zasadniczych obiektów). Będą to zarówno komory nowe jak i istniejące.

Projektowane obiekty to:

- komora połączeniowa K1 – komora pozwalająca na połączenie rurociągu ścieków oczyszczonych po części mechanicznej z projektowanym kanałem technologicznym
- studzienka spustowa – studzienka pozwalająca na odwodnienie w okresie zimy rurociągu podającego osad nadmierny i części pływające do komór KST.1-3.

Na rozbudowywanej sieci wodociągowej planowane jest zainstalowanie dwóch hydrantów nadziemnych DN 80.

Na sieci wody technologicznej przewidziano także zainstalowanie dwóch hydrantów DN

80 na projektowanej sieci wody technologicznej (ścieki oczyszczone), z którego może być pobierana woda technologiczna np. do napełniania czystym ściekiem dwóch komór KST.1-3 wyłączonych poza sezonem oraz dla zapewnienia możliwości okresowego przepłukiwania sieci.

9.0. ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH

Dla zapewnienia przepływu różnych mediów pomiędzy obiektami technologicznymi wykorzystane będą istniejące oraz projektowane sieci technologiczne.

Poniżej przedstawiono rozwiązania dla sieci projektowanych.

9.1. Rodzaje projektowanych sieci technologicznych

W niniejszym projekcie rozróżnia się głównie projektowane sieci z uwagi na przesyłane medium. Uwzględniając to kryterium oraz rodzaj przepływu (ciśnieniowy/grawitacyjny) można wyróżnić:

- rurociągi dla ciśnieniowego przesyłu ścieków, uwodnionych osadów i części pływających o średnicach DN 100÷DN 600,
- rurociągi do grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających o średnicach DN 0,15÷DN 0,60,
- rurociągi sprężonego powietrza o średnicach DN 25÷DN 500,
- rurociągi koagulantu o średnicy DN 25,
- rurociągi wody wodociągowej (pitnej) o średnicach DN 25÷DN 80,
- rurociągi wody technologicznej o średnicach DN 50÷DN100,

Uwaga:

Podawana średnica DN odnosi się do zbliżonej wartości średnicy wewnętrznej rury, przy zakresie DN stosowanym dla rur stalowych,

Dla rurociągów z przepływami pełnymi przekrojami, ciśnieniowymi, (tj. wykonanych z rur ciśnieniowych) stosowane jest ogólne oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w milimetrach (np. DN 150).

Dla rurociągów z przepływami niepełnym przekrojem, grawitacyjnych, (tj. wykonanych z rur do zastosowań bezciśnieniowych) stosowane jest ogólne oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w metrach (np. DN 0,15).

W oznaczeniach szczegółowych, w których zawiera się rodzaj rury (tworzywa) pojawia się oznaczenie „Dz” odnoszące się zasadniczo do rurociągów z tworzyw sztucznych, a wartość Dz oznacza średnicę zewnętrzną rurociągu². Stosuje się przy tym także rozróżnienie między rurociągami ciśnieniowymi i bezciśnieniowymi poprzez podanie średnicy odpowiednio w milimetrach i metrach.

9.2. Trasa

Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rysunek 1).

9.3. Usytuowanie wysokościowe

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- sytuację wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji
- dla mediów „zimnych” głębokość przemarzania gruntu, którą dla rejonu klimatycznego Unieścia przyjęto o wartości $H=0,8$ m,
- obciążenia mechaniczne rurociągów,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Szczegółowy przebieg wysokościowy poszczególnych sieci określać będzie projekt wykonawczy sieci.

9.4. Zastosowane rury i materiały (materiał, średnice, klasa)

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału planuje się zastosować następujące rozwiązania:

- dla rurociągu ścieków, uwodnionych osadów i części pływających o ciśnieniowym przepływie – rury PE do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych przynajmniej klasy PN 4 (dla PE 80 SDR 33 lub mniej), klasy PN 6,3 (dla PE 80 SDR 21 lub mniej), klasy PN 10 (dla PE 100 SDR 17,0 lub mniej) łączone doczołowo

² Stosowanie oznaczenia "DN" (jako wymiar średnicy nominalnej) w przypadku rurociągów z tworzyw sztucznych bywa czasem mylące (np. rurociąg PVC DN 50 może być odczytany zarówno jako rurociąg o średnicy zewnętrznej 63mm, tj. średnicy ok. 50mm wewnątrz, jak i rurociąg o średnicy zewnętrznej 50mm, tj. średnicy ok. 40mm wewnątrz). Różni producenci rur stosują swoje oznaczenia rur różniące się między sobą - w niniejszym projekcie przyjęto oznaczenie Dz określające średnicę zewnętrzną, które w katalogach producentów określana jest jako "wymiar" danej wielkości rury.

- przez zgrzewanie dla stosunkowo krótkich odcinków ze znaczną ilością kształtek;
- rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie,
 - dla bezciśnieniowego przesylu ścieków: rury PE do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej, o klasie sztywności przynajmniej SN 8, łączone na nasuwki (mufy) z uszczelką z gumy,
 - dla sieci sprężonego powietrza: rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie,
 - dla sieci koagulantu i zewnętrznego źródła węgla: rury PE do wody klasy przynajmniej PN 12,5 (dla PE 80 SDR 11 lub mniej) łączone przez zgrzewanie (dla mniejszych średnic także złączki elektrooporowe),
 - dla sieci wody wodociągowej i technologicznej: klasy przynajmniej PN 10 (dla PE 80 SDR 13,6 lub mniej) łączone przez zgrzewanie (dla mniejszych średnic także także złączki elektrooporowe),
 - dla grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających: rury PE kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej o klasie sztywności przynajmniej SN 8, rury PVC do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej, lite, o klasie sztywności przynajmniej SN 8 (klasa S, SDR 34), łączone na kielich z uszczelką gumową lub dla rurociągów płytko położonych (narażonych na obciążenia mechaniczne) rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie.

Średnice projektowanych rurociągów ciśnieniowych dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic 25 – 600 mm.

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągu wyróżnić można rurociągi klasy PN 4, PN 10, PN 6,3, PN 12,5 oraz rurociągi do przepływów bezciśnieniowych. Przyjęta klasa sztywności tych rurociągów do przepływów bezciśnieniowych to SN 8.

W ramach określenia klasy rurociągu wprowadzono również podstawowe rozróżnienie pomiędzy: rurociągami bezciśnieniowymi i ciśnieniowymi (por. p.9.1).

Uwaga:

Rozwiązania materiałowe planowane w niniejszym projekcie należy traktować jako

założenia. Podawane rozwiązanie należy traktować jako jedno z możliwych, zwłaszcza w sytuacji dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym. Pod względem technicznym jak i wymogów Prawa budowlanego dopuszcza się przyjęcie innych materiałów dla poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci projekcie (wymiary wewnętrzne, trasa, klasa itp.) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

10.0. 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	m ³ /d	5 600	5 600	2 300	2 300
Qdmax	m ³ /d	6 500	6 500	2 650	2 650
Qhśr	m ³ /h	230	230	95	95
Qhdz	m ³ /h	350,0	350,0	145	145
Qhmax-s	m ³ /h	460	460	190	190
Qhmax-d	m ³ /h	670,0	670,0	510,0	510,0
Qmin	m ³ /h	140,0	140,0	60	60
RLM /a'bzt5=60g/mk d/	mk	33 133	33 133	8 050	8 050
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEN W ŚCIEKACH SUROWYCH:					
BZT5	gO ₂ /m ³	355	355	210	210
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 ZANIECZYSZCZEN W ŚCIEKACH SUROWYCH:					
BZT5	kgO ₂ /d	1 988	1 988	483	483
ChZT	kgO ₂ /d	4 480	4 480	1 380	1 380
zawiesina ogólna	kg/d	1 484	1 484	587	587
Nog	kg N/d	672	672	138	138
Pog	kg P/d	76	76	17	17
OCZYSZCZANIE MECHANICZNE:					
BUDYNEK KRAT (BK):					
typ kraty: krata schodkowa	-				
ilość krat	szt.	1	1	1	1

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
maksymalny dopływ do kraty	m ³ /h	670	670	510	510
wymagana przepustowość kraty	m ³ /h	670	670	510	510
wielkość prześwitu	mm	3	3	3	3
jednostkowa ilość skratek (po sprasowaniu)	dm ³ /mk rok	5	5	5	5
dobowa ilość skratek (po sprasowaniu)	m ³	0,45	0,45	0,11	0,11
jednostkowa zużycie wapna do dezynfekcji	kg/m ³ skratek	25	25	25	25
dobowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/d	11	11	3	3
PIASKOWNIKI WIROWE (PW):					
typ piaskownika: poziomy, o ruchu okrężnym	-				
ilość piaskowników	szt.	2	2	2	2
maksymalny dopływ do piaskownika	m ³ /h	670	670	510	510
wymagana przepustowość piaskownika	m ³ /h	335	335	255	255
jednostkowa ilość wydzielonego piasku	dm ³ /1000m ³	80	80	80	80
dobowa ilość wydzielonego piasku	m ³	0,45	0,45	0,18	0,18
jednostkowa zużycie wapna do dezynfekcji	kg/m ³ piasku	25	25	25	25
dobowe zużycie wapna do dezynfekcji	kg/d	11	11	5	5
RETENCJA ŚCIEKÓW (ZRS)					
ilość zbiorników retencyjnych ścieków	szt.	1	1	1	1
maksymalny dopływ ścieków do zbiornika ZRS (różnica Q _{hmax} -Q _{hdz})	m ³ /h	320,0	320,0	365,0	365,0
średnica zbiornika	m	20	20	20	20
głębokość czynna zbiornika	m	3,20	3,20	3,20	3,20
pojemność zbiornika	m ³	1 000	1 000	1 000	1 000
czas retencji ścieków w zbiorniku	h	3,1	3,1	2,7	2,7
ilość pomp roboczych opróżniających zbiornik	szt.	1	1	1	1
wydajność jednej pompy opróżniającej zbiornik	m ³ /h	200	200	200	200
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	150	100	0	0
dobowy ładunek BZT5/ChZT wprowadzany ze środkiem	kgO ₂ /d	150	100	0	0
zapas koagulantu w pełnych zbiornikach	d	53,3	80,0	0	0
ilość roboczych pomp dozujących	szt.	1	1	0	0
wymagana wydajność pompy dozującej	dm ³ /h	13	8	0	0
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM:					
BZT5	gO ₂ /m ³	382	373	210	210

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	2 138	2 088	483	483
ChZT	kgO ₂ /d	4 480	4 480	1 380	1 380
zawiesina ogólna	kg/d	1 484	1 484	587	587
Nog	kg N/d	672	672	138	138
Pog	kg P/d	75,6	76	16,8	17
PROPORCJE ZANIECZYSZCZEŃ:					
ChZT/BZT5		2,10	2,15	2,86	2,86
zawiesina ogólna/BZT5		0,69	0,71	1,21	1,21
Nog/BZT5		0,31	0,32	0,29	0,29
BZT5/Pog		28,3	27,6	28,8	28,8
ChZT/Pog		59,3	59,3	82,2	82,2
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	705	705
objętość komór napowietrzania N (V _n)	m ³	3 280	3 280	1 475	1 475
łączna objętość strefy nityfikacji/denitryfikacji (V _{bb})=V _{dn} +V _n	m ³	6 660	6 660	2 180	2 180
ogółem reaktor RB (V _{rb})= V _{dn} +V _n	m ³	6 660	6 660	2 180	2 180
NITRYFIKACJA:					
temperatura ścieków (T)	C	12	23	10	20
stężenie osadu w reaktorze (TS _{BB})	kg sm/m ³	4,00	3,50	4,00	3,70
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (D _{mb})	kgsm/kg BZT5	0,767	0,693	1,084	1,004
jednostkowy przyrost osadu chemicznego (D _{mc})	kgsm/kg BZT5	0,099	0,108	0,048	0,054
łączny jednostkowy przyrost osadu (D _m)	kgsm/kg BZT5	0,866	0,802	1,132	1,058
obciążenie osadu w części V _{bb} (Og)	kg BZT5/kg sm	0,080	0,090	0,055	0,060
współczynnik bezpieczeństwa (SF)	-	1,74	1,74	1,85	1,85
minimalny wymagany wiek osadu w części tlenowej (T _{n min})	d	8,0	2,7	10,3	3,9
wiek osadu w obliczeniowej części tlenowej (T _n)	d	7,1	6,9	10,8	10,7
minimalny wymagany wiek osadu w części V _{bb} reaktora (T _{min})	d	16,1	5,5	15,2	5,7
wiek osadu w części V _{bb} reaktora (T)	d	14,4	13,9	15,9	15,8
całkowity wiek osadu /dla V _{rb} / (T _{tot})	d	14,4	13,9	15,9	15,8
azot amonowy i organiczny w odpływie (TKN)	gN/m ³	2,0	2,0	2,0	2,0
DENITRYFIKACJA:					
obliczeniowy stosunek objętości stref		0,51	0,51	0,32	0,32

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
(Vdn)/Vbb					
sprawność denitryfikacji	kg N/kg BZT5	0,226	0,232	0,167	0,168
wbudowanie azotu w osad	gN/100g BZT5	5,0	5,0	5,0	5,0
ładunek azotu całkowitego w dopływie	kg N/d	672	672	138	138
ładunek azotu wbudowany w biomasę	kg N/d	108	105	24	24
ładunek azotu denitryfikowanego	kg N/d	482	484	81	81
dobowy ładunek azotu całkowitego w odpływie	kg N/d	82	82	33	32
dobowy ładunek azotu amonowego w odpływie	kg N/d	11	11	5	5
dobowy ładunek azotu NO ₃ w odpływie	kg N/d	71	71	28	28
stężenie azotu całkowitego w odpływie	gN/m ³	14,7	14,7	14,3	14,0
stężenie azotanów NO ₃ w odpływie	gN/m ³	12,7	12,7	12,3	12,0
procent zawracanych azotanów dla danego stopnia denitryfikacji	%	87,2%	87,2%	74,1%	74,6%
wymagana recyrkulacja dla danego stopnia denitryfikacji (w stosunku do Qhdz)	%	680%	679%	286%	294%
wymagana recyrkulacja dla danego stopnia denitryfikacji (zewnątrzna+wewnętrzna)	m ³ /h	2381	2377	415	426
BIOLOGICZNA DEFOSFATACJA Z UZUPEŁNIAJĄCYM SYMULTANICZNYM STRĄCANIEM:					
jednostkowe trwałe wbudowanie fosoru w biomasę	gP/100g sm	1,5	1,5	1,5	1,5
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (Dmb)	kgsm/kg BZT5	0,767	0,693	1,084	1,004
dobowa masa osadu nadmiernego biologicznego	kg sm/d	1 641	1 448	524	485
dobowy ładunek fosforu w dopływie	kgP/d	76	76	17	17
dobowy ładunek fosforu wbudowany w osad	kgP/d	25	22	8	7
stężenie fosforu w odpływie do osadników wtórnych	gP/m ³	2,0	2,0	2,0	2,0
ładunek fosforu w odpływie do osadników wtórnych	kgP/d	11	11	5	5
ładunek fosforu do symultanicznego strącenia	kgP/d	40	43	4	5
jednostk.dawka Fe+3 do chem. strącania (1,5mola Fe/1 mol P)	gFe/gP	2,7	2,7	2,7	2,7
dobowe zapotrzebowanie Fe+3:	kg Fe/d	107	115	12	13
zawartość Fe+3 w koagulancie (PIX)	%	12	12	12	12
dobowe zapotrzebowanie koagulanta (PIX)	kg PIX/d	895	960	98	111
ciężar właściwy koagulanta (PIX)	kg/dm ³	1,5	1,5	1,5	1,5
dobowe zapotrzebowanie koagulanta (PIX)	m ³ /d	0,60	0,64	0,07	0,07
ZAPOTRZEBOWANIE POWIETRZA					
temperatura obliczeniowa (T)	C	12	23	10	20
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla (OVc)	kgO ₂ /kgBZT5	1,15	1,27	1,14	1,26
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków azotu (OVn)	kgO ₂ /kgBZT5	0,48	0,49	0,53	0,52

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
współcz. nierówn. obciążeń związkami węgla (fc)	-	1,17	1,17	1,15	1,15
współcz. nierówn. obciążeń związkami azotu (fn)	-	2,04	2,08	2,02	2,03
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 /kgBZT ₅	2,59	2,93	2,68	2,96
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /woda/ (OBw śr)	kgO ₂ /kgBZT ₅	1,98	2,25	2,03	2,27
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa)		0,55	0,55	0,55	0,55
max. jednostk. zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś max)	kgO ₂ /kgBZT ₅	4,71	5,32	4,87	5,37
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś śr)	kgO ₂ /kgBZT ₅	3,60	4,09	3,69	4,13
ładunek BZT ₅ dopływający do reaktora	kgO ₂ /d	2138	2088	483	483
maksymalne zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	420	463	98	108
średnie zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	321	356	74	83
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	127,9	141,1	29,9	32,9
średnie zapotrzebowanie powietrza (Qpśr)	m ³ /min	97,8	108,3	22,6	25,3
ilość dmuchaw roboczych	szt.	2	2	1	1
wymagany wydatek jednej dmuchawy	m ³ /min	64	71	30	33
OSADNIKI WTÓRNE (OWR):					
typ osadników: poziome, radialne					
ilość osadników	szt.	2	2	2	2
maksymalny dopływ ścieków do osadników	m ³ /h	670	670	510	510
powierzchnia czynna osadnika (Fcz)	m ²	254	254	254	254
powierzchnia czynna osadników	m ²	509	509	509	509
głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu osadnika OWR.1	m	2,6	2,6	2,6	2,6
pojemność osadnika OWR.1	m ³	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	m ³	992	992	992	992
łączna pojemność osadników	m ³	1654	1654	1654	1654
czas zatrzymania ścieków przy (Qhmax)	h	3,96	3,96	3,24	3,24
czas zatrzymania ścieków przy (Qhdz)	h	4,7	4,7	11,5	11,5
hydrauliczne obciążenie powierzchni /przy Qhmax/	m ³ /m ² h	1,32	1,32	1,00	1,00
hydrauliczne obciążenie powierzchni /przy Qhdz/	m ³ /m ² h	0,69	0,69	0,28	0,28
stężenie osadu (zawiesin) w dopływie (Xśr)	kg/m ³	4,00	3,50	4,00	3,70
obciążenie powierzchni osadników	kg/m ² h	5,27	4,61	4,01	3,71

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
zawiesiną przy (Q _{hmax})					
obciążenie powierzchni osadników zawiesiną przy (Q _{hdz})	kg/m ² h	2,75	2,41	1,14	1,05
długość przelewów odpływowych w osadnikach	m	127	127	127	127
obciążenie przelewów odpływowych przy przepływie Q _{hmax}	m ³ /m h	5,3	5,3	4,0	4,0
wymagany stopień recyrkulacji /w stosunku do Q _{hmax} /	%	89%	70%	89%	77%
wymagane natężenie recyrkulacji	m ³ /h	409	322	169	147
OSADU RECYRKULOWANY I NADMIERNY (POF)					
rodzaj pomp: wirowe, w zabudowie suchej	-				
ilość roboczych pomp osadu recyrkulowanego	szt.	2	1	1	1
wymagane natężenie recyrkulacji	m ³ /h	409	322	169	147
minimalna wydajność jednej pompy	m ³ /h	205	322	169	147
dobowy ładunek BZT ₅ w dopływie na część biologiczną	kgO ₂ /d	2 138	2 088	483	483
jednostkowy przyrost osadu (D _m)	kgsm/kg BZT ₅	0,866	0,802	1,132	1,058
dobowa ilość osadu nadmiernego	kgsm/d	1852	1674	547	511
uwodnienie osadu nadmiernego	%	99,15%	99,15%	99,15%	99,15%
dobowa objętość osadu nadmiernego	m ³ /d	217,8	197,0	64,3	60,1
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	4,4	3,9	1,3	1,2
DOZOWANIE KOAGULANTA (SDP)					
rodzaj koagulantu - siarczan żelaza (PIX)					
zużycie koagulantu	m ³ /d	0,48	0,51	0,05	0,06
ilość zbiorników magazynowych	szt.	1	1	1	1
pojemność jednego zbiornika magazynowego	m ³	8,0	8,0	8,0	8,0
pojemność wszystkich zbiorników magazynowych	m ³	16,0	16,0	16,0	16,0
zapas koagulantu w pełnych zbiornikach	d	34	31	309	272
ilość roboczych pomp dozujących	szt.	1	1	1	1
wymagana wydajność pompy dozującej	dm ³ /h	40	43	4	5
CZĘŚĆ OSADOWA:					
STABILIZACJA OSADU (KST.1-3):					
typ stabilizacji: stabilizacja tlenowa					
ilość komór	szt.	3	3	1	1
maksymalna objętość czynna komór	m ³	1250	1250	416	416
maksymalna głębokość czynna	m	2,78	2,78	2,78	2,78
dobowa ilość osadu doprowadzana do komór	kgsm/d	1852	1674	547	511
uwodnienie osadu doprowadzanego do komory	%	99,15%	99,15%	99,15%	99,15%
dobowa objętość osadu doprowadzana do	m ³ /d	217,8	197,0	64,3	60,1

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
komór					
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	1333,2	1205,4	393,6	367,8
średniodobowa ilość osadu w komorze	kgsm/d	1592,4	1439,7	470,2	439,3
średnie uwodnienie osadu w komorze	%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
średniodobowa objętość osadu w komorze	m3	156,1	141,2	46,1	43,1
wiek osadu w komorze stabilizacji (czas stabilizacji)	d	8,0	8,9	9,0	9,7
łączny wiek osadu (w reaktorze biologicznym i komorze stabilizacji)	d	22,4	22,8	25,0	25,5
obciążenie komory związkami organicznymi	kg sm/m3 d	1,04	0,94	0,92	0,86
uwodnienie osadu ustabilizowanego i zagęszczonego	%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
dobowa objętość osadu zagęszczonego	m3/d	66,7	60,3	19,7	18,4
dobowa objętość wód nadosadowych	m3/d	151,2	136,7	44,6	41,7
jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /na kg utlenianej masy organicznej/	kg O2/kg sm utl	2,00	2,00	2,00	2,00
dobowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO2/d	1036,9	937,5	306,2	286,0
godzinowe procesowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO2/h	43,2	39,1	12,8	11,9
stężenie tlenu w komorze	gO2/m3	2,0	2,0	2,0	2,0
stężenie nasycenia tlenu	gO2/m3	11,2	9,3	11,2	9,3
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa)	-	0,55	0,55	0,55	0,55
rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu	kgO2/h	95,6	90,5	28,2	27,6
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	gO2/m3	276	276	276	276
zapotrzebowanie powietrza	m3/min	35,1	33,2	10,4	10,1
ilość dostarczanego powietrza w odniesieniu do 1m3 komory	m3 pow/m3 h	1,7	1,6	1,5	1,5
ilość powietrza niezbędna do mieszania zawartości komory	m3/min/1000m3	30,0	30,0	30,0	30,0
zapotrzebowanie powietrza do miesznia całej zawartości komory	m3/min	37,5	37,5	12,5	12,5
ilość dmuchaw	szt.	1,0	1,0	1,0	1,0
wymagany wydatek jednej dmuchawy	m3/min	38	38	12	12
wydajność pompy do odprowadzenia osadu	m3/h	80,0	80,0	80,0	80,0
dobowy czas pracy pompy odprowadzenia osadu	h	1,9	1,7	0,6	0,5
RETENCJA OSADU PRZED ODWODNIENIEM (ZGO):					

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
ilość zbiorników osadu	szt.	2	2	1	1
pojemność czynna zbiorników	m ³	96,0	96,0	48,0	48,0
dobowa objętość osadu doprowadzana do zbiornika (w dni robocze)	m ³	93,3	84,4	27,6	25,7
dobowa ilość cykli napełniania zbiornika	1/d	1	1	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):					
typ odwadniania: mechaniczne, na wirówce					
średniodobowa ilość odwadnianego osadu	kg sm/d	1 333	1 205	394	368
średniodobowa objętość odwadnianego osadu	m ³ /d	67	60	20	18
liczba wirówek do odwadniania osadu	szt.	1	1	1	1
tygodniowy czas pracy urządzeń odwadniających	d	5	5	5	5
dobowy czas pracy urządzeń odwadniających	h	6,2	5,6	1,8	1,7
ilość odwadnianego osadu w dni robocze	kg sm/d	1 866	1 687	551	515
objętość odwadnianego osadu w dni robocze	m ³ /d	93,3	84,4	27,6	25,7
wymagana wydajność objętościowa wirówki	m ³ /h	15,0	15,0	15,0	15,0
wymagana wydajność masowa wirówki	kg sm/h	300	300	300	300
dawka polielektrolitu przy odwadnianiu	g/kg sm osadu	6	6	6	6
zużycie polielektrolitu	kg/d	8,0	7,2	2,4	2,2
stężenie osadu odwodnionego	%	18%	18%	18%	18%
gęstość części stałych w osadzie	kg/dm ³	1,5	1,5	1,5	1,5
dobowa objętość odwodnionego osadu (średnio na dobę)	m ³ /d	7,0	6,3	2,1	1,9
średnia dobowa objętość odwodnionego osadu (w dni robocze)	m ³ /d	9,7	8,8	2,9	2,7
WAPNOWANIE OSADU (SOON):					
dobowa ilość odwadnianego osadu (w dni robocze)	kg sm/d	1 866	1 687	551	515
dobowa objętość osadu do wapnowania (w dni robocze)	m ³ /d	9,7	8,8	2,9	2,7
ilość linii do wapnowania	szt.	1	1	1	1
dobowy czas pracy urządzeń do wapnowania	h	6,2	5,6	1,8	1,7
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	m ³ /h	1,6	1,6	1,6	1,6
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	kg sm/h	300,0	300,0	300,0	300,0
dawka wapna	kg/t sm	250	250	250	250
stężenie suchej masy osadu zmieszanego	%	23,9%	23,9%	23,9%	23,9%

WIELKOŚĆ (OBIEKT)	Jednostka	Sezon letni		Poza sezonem letnim	
1	2	3	4	5	6
z wapnem					
ilość mieszaniny osadowo wapiennej	kg sm/d	2 333	2 109	689	644
gęstość części stałych w mieszaninie wapienno-osadowej	kg/dm ³	1,5	1,5	1,5	1,5
objętość osadu zmieszanego z wapnem (w dni robocze)	m ³ /d	9,0	8,1	2,7	2,5
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	t/d	0,467	0,422	0,138	0,129
ciężar nasypowy wapna	t/m ³	0,85	0,85	0,85	0,85
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	m ³ /d	0,549	0,496	0,162	0,151
ilość silosów wapna	szt.	1	1	1	1
pojemność silosa	m ³	17	17	17	17
zapas wapna w pełnym silosie	d	51	56	173	185

11.0. UKŁAD SYTUACYJNY I WYSOKOŚCIOWY OCZYSZCZALNI

Przyjmując układ sytuacyjny obiektów oczyszczalni wzięto pod uwagę m.in. następujące aspekty:

- a) obiekty i sieci istniejącej oczyszczalni ścieków,
- b) wysoki poziom wód gruntowych,
- c) zapewnienie dogodności rozbudowy oczyszczalni
- d) zapewnienie funkcjonalności komunikacji i dogodnego dostępu do obiektów,
- e) minimalizację długości sieci międzyobektowych,

Przyjęte rozplanowanie obiektów obrazuje plan sytuacyjny.

W zakresie usytuowania wysokościowego obiektów i terenu uwzględniono następujące (częściowo wzajemnie sprzeczne) czynniki:

- a) zapewnienie grawitacyjnego przepływu zasadniczego strumienia ścieków przez całą oczyszczalnię,
- b) zapewnienie dogodnego dostępu do poszczególnych obiektów,
- c) zapewnienie ocieplenia obiektów poprzez maksymalne możliwe obsypanie części naziemnej obiektów gruntem,
- d) zapewnienie wymaganego przykrycia rurociągów z tytułu przemarzania i występujących obciążeń,
- e) ograniczenie mas ziemnych do wywozu lub przywozu,

W założonym wstępnie układzie wysokościowym charakterystyczne jest zlokalizowanie obiektów oczyszczania ścieków na odpowiedniej wysokości, co pozwoliło na

zapewnienie grawitacyjnego przepływu i posadowienie głębokich zbiorników ponad poziomem wód gruntowych lub przy niewielkim ich zagłębieniu poniżej poziomu wody. W ukształtowaniu wysokościowym dla obiektów oczyszczalni można wyróżnić dwa zasadnicze poziomy terenu dla części mechanicznej oczyszczalni (od 5,80 do 6,65 m npm) i drugi dla części biologicznej, osadowej i obiektów pomocniczych na poziomie 2,60 m-5,7 m npm.

Przyjęty układ wysokościowy po trasie przepływu ścieków przez oczyszczalnię obrazuje rys.3.

12.0. 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.

12.1. Branża architektury

W ramach opracowania projektu tej branży należy sporządzić projekt architektury nowych i rozbudowywanych budynków oraz projekt zagospodarowania terenu.

12.2. Branża konstrukcyjna

W ramach opracowania projektów branży konstrukcyjnej należy poddać opracowaniu obiekty i elementy wskazane na rysunkach lub w tabeli 22.

Ponadto należy zaprojektować nowe ogrodzenie oczyszczalni biegnące wzdłuż poszerzonej granicy działek oczyszczalni oraz dwie bramy wjazdowe (rozsuwane).

12.3. 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.

W rozwiązaniu sieci należy przewidzieć gniazda terenowe do podłączenia przenośnych odbiorników na terenach obecnie pozbawionych takich gniazd.

Należy także zaprojektować oświetlenie terenu przy nowych obiektach technologicznych.

Słupy oświetleniowe kolidujące z nowym układem technologiczny oczyszczalni należy zaprojektować w nowej lokalizacji.

12.4. Branża automatyki

W obiekcie przewiduje się zastosować nowoczesne systemy sterowania i automatyki. Współczesne tendencje systemów pomiarów sterowania i automatyki charakteryzują się dążeniem do eliminowania pracy obsługi i obniżenia kosztów eksploatacji. Zaproponowany system opierać się będzie na ciągłym pomiarze niezbędnych wartości i transformacji wyników do celów sterowania i automatyki.

Oczyszczalnia wyposażona zostanie w układ centralnego sterowania i kontroli CSD (centralny system dyspozytorski), do którego włączone mogą zostać także sieciowe pompownie ścieków na terenie zlewni oczyszczalni.

Wszystkie urządzenia oczyszczalni zostaną włączone do systemu CSD w ten sposób, że będą sygnalizowane: stan urządzenia (praca/postój) oraz ewentualne awarie.

Większość urządzeń oczyszczalni (ale nie wszystkie) będą posiadały sterowanie z systemu CSD: automatycznie, w funkcji mierzonych wielkości bądź ręcznie (zdalnie).

Wszystkie urządzenia oczyszczalni będą posiadały możliwość podstawowego sterowania lokalnego ręcznego. Rozdzielnice obiektowe posiadać będą lokalną optyczną sygnalizację pracy urządzeń.

Przełączniki sterowania z lokalnego ręcznego na sterowanie z systemu CSD znajdować się będą w pobliżu odbiorników elektrycznych.

Urządzenia sterowane automatycznie z systemu CSD będą posiadać dostępną w systemie sygnalizację aktualnego trybu sterowania (z systemu/ręcznie lokalnie),

System sterowania automatycznego zrealizowany będzie w oparciu o sterownik programowalny typu PLC (Programmable Logic Controller) i układy sterownicze dostarczane wraz z danym urządzeniem technologicznym (dot. ltp. krat, prasy filtracyjnej).

Jeżeli pompownie sieciowe zostałyby włączone do systemu to w ten sposób, że sygnalizowana będzie ich praca oraz awarie.

Reasumując przewidziano trzy poziomowy system pracy urządzeń umożliwiający:

- ręczne załączenie przez obsługę,
- automatyczną pracę urządzeń sterowaną własnymi systemami (pompownie, dmuchawy, dozowniki, wirówki itp.),
- centralne sterowanie za pomocą komputera i programu komputerowego obsługującego zdecentralizowany system prowadzenia procesu (PLC).

Z najważniejszych funkcji objętych automatyką można wymienić:

- sterowanie pracą pomp za pomocą włączników czasowych bądź poziomu,
- regulację automatyczną poziomu tlenu w komorach osadu czynnego poprzez płynne załączenie i wyłączenie dmuchaw,
- samoczynne sygnalizowanie przez komputer za pośrednictwem liczników czasu pracy terminów prac konserwacyjno remontowych (wymiana oleju, przeglądy itp.) dla posiadanych urządzeń,
- rejestrację prowadzonych procesów, stanu pracy (awarii) urządzeń, raportowanie wszystkich pomiarów w dowolnym, ustalonym przez operatora układzie,
- dodatkowo monitoring istniejących pompowni miejskich z przekazywaniem informacji o stanach pracy i awarii na drodze radiowej.

Centrum systemu CSD zostanie zlokalizowane w pomieszczeniu dyspozytorni w budynku administracyjnym BA.

W dyspozytorni znajdować się będzie komputer PC połączony ze sterownikami PLC magistralą systemową PLC (transmisja danych). Komputer zasilany będzie przez UPS i współpracować będzie z klawiaturą, myszą, monitorem kolorowym i drukarką.

Tak więc system automatyki na oczyszczalni zapewnić będzie sterowanie urządzeniami, wizualizację procesu, będzie informować o alarmach, raportować określone wielkości, dokonywać obróbki wprowadzonych danych i ich prezentacji oraz archiwizować najistotniejsze dane dotyczące oczyszczalni.

12.4.1. Komputerowy system monitoringu

Prawidłowe prowadzenie procesu oczyszczania ścieków wymaga posiadania przez operatora procesu w czasie rzeczywistym pełnych danych o zachodzących zmianach w

procesie technologicznym i działaniu urządzeń technicznych w jednym centralnym miejscu. W tym celu przewiduje się komputerowy system monitoringu. System monitoringu w oczyszczalni będzie systemem zdecentralizowanym, dwupoziomowym składającym się z autonomicznych stacji lokalnych - obiektowych połączonych zewnętrzną magistralną danych i stacji centralnej znajdującej się w dyspozytorni.

Podstawowa konfiguracja programowa punktu dyspozytorskiego pozwoli między innymi na:

- graficzną (kolorową) prezentację aktualnego stanu obiektu poprzez symbole graficzne, napisy, wartości liczbowe, słupki i indykatory; operat w prosty sposób będzie mógł sterować elementami obiektu; prowadzona będzie rejestracja czynności operatora,
- alarmowanie operatu o wystąpieniu stanów nietypowych (alarmowych) dla obiektu; prowadzona będzie rejestracja wystąpień alarmów,
- arytmetyczne i logiczne obliczenia na podstawie danych, nadchodzących do komputera ze sterowników PLC,
- wykonywanie sterowań (automatycznie lub ręcznie) oraz zmian nastaw regulatorów cyfrowych,
- automatyczne gromadzenie danych obiektowych (analogowych) na dysku twardym; dane te będą mogły być następnie prezentowane w postaci graficznej w funkcji czasu,
- zabezpieczenie zarówno całego programu jak i poszczególnych jego funkcji system haseł.
- archiwizować najistotniejsze dane dotyczące oczyszczalni

12.4.2. Pomiary procesowe

Oczyszczalnia zostanie wyposażona w pomiary procesowe przedstawione w tabeli 13 – są to w większości pomiary nowe. *Wykorzystywane pomiary istniejące wyróżniono kursywą*

Tab. 13. Pomiary procesowe w systemie automatyki

L.p.	Rodzaj pomiaru/ medium i lokalizacja	Ilość	Symbol ³	Zakres ⁴	Uwagi
1	2	3	4	5	6
I	Natężenie przepływu		Q		
1	Ścieki w komorze KQS	1 szt.	Q(KQS)	0...1700 m ³ /h	pomiar na zwężce
2	Ścieki dowożone w stanowisku PZL	2 szt.	Q(PZL)	0...100 m ³ /h	istniejący przepływomierz elektromagnetyczny (dostawa w ramach ciągów zlewcznych)
3	Osad dopływający do KO.1 z osadnika OWR.1	1 szt.	Q(KO.1)	0...600 m ³ /h	pomiar na zastawce przelewowej
4	Osad dopływający do KO.2 z osadnika OWR.2	1 szt.	Q(KO.2)	0...600 m ³ /h	pomiar na zastawce przelewowej
5	Osad recykulowany z pompowni POF	1 szt.	Q _{rec} (POF)	0...600 m ³ /h	przepływomierz elektromagnetyczny
6	Osad nadmierny z pompowni POF	1 szt.	Q _{nad} (POF)	0...100 m ³ /h	przepływomierz elektromagnetyczny
7	Osad ustabilizowany z pompowni POS	1 szt.	Q(POS)	0...150 m ³ /h	przepływomierz elektromagnetyczny
8	Osad przed odwodnieniem w stacji SOON	2 szt.	Q(SOON)	0...30 m ³ /h	przepływomierz elektromagnetyczny
9	Ścieki oczyszczone w komorze KPSO	1 szt.	Q(KPSO)	0...1700 m ³ /h	pomiar na zwężce
II	Tlen rozpuszczony		O₂		
1	Ścieki w komorze N1	2 szt.	O ₂ (N1)	0...10 mgO ₂ /m ³	
2	Ścieki w komorze N2	2 szt.	O ₂ (N2)	0...10 mgO ₂ /m ³	
3	Ścieki w komorze KST.1	1 szt.	O ₂ (KST.1)	0...10 mgO ₂ /m ³	
4	Ścieki w komorze KST.2	1 szt.	O ₂ (KST.2)	0...10 mgO ₂ /m ³	
5	Ścieki w komorze KST.3	1 szt.	O ₂ (KST.3)	0...10 mgO ₂ /m ³	
III	Temperatura		T		
1	Ścieki w komorze KP	1 szt.	T(KP)	0...30° C	
2	Ścieki w komorze rozdziału KRS	1 szt.	T(KRS)	0...30° C	
3	Ścieki w komorze PPS	1 szt.	T(PPS)	0...30° C	
IV	Odczyn pH		pH		
1	Ścieki w komorze KP	1 szt.	pH(KP)	1...10	
2	Ścieki w komorze rozdziału KRS	1 szt.	pH(KRS)	1...10	
3	Ścieki w komorze PPS	1 szt.	pH(PPS)	1...10	
V	Amoniak		NH₄		
1	Ścieki w komorze KRS	1 szt.	NH ₄ (KRS)	0...50 mg/dm ³	
VI	Azotany		NO₃		
1	Ścieki w komorze DN/N	1 szt.	NO ₃ (DN/N)	0...20 mg/dm ³	
VII	Fosforany		PO₄		
1	Ścieki w komorze KRS	1 szt.	PO ₄ (KRS)	0...50 mg/dm ³	
VII	Potencjał redoks		rH		
1	Ścieki w komorze DN/N	1 szt.	rH(DN/N)	-500...+400 mV	
VIII	Stężenie osadu		S		

³ Są to oznaczenia wprowadzone na użytek projektu technologicznego⁴ Jest to zakres możliwych (choć czasem mało prawdopodobnych) wartości w czasie eksploatacji = minimalny zakres pomiarowy

L.p.	Rodzaj pomiaru/ medium i lokalizacja	Ilość	Symbol ³	Zakres ⁴	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Ścieki z osadem w komorze KRS	1 szt.	S(KRS)	0...20 g/dm ³	pomiar w komorze
2	Osad dopływający do KO.1 z osadnika OWR.1	1 szt.	S(KO.1)	0...40 g/dm ³	pomiar w komorze
3	Osad dopływający do KO.2 z osadnika OWT.2	1 szt.	S(KO.2)	0...40 g/dm ³	pomiar w komorze
4	Osad ustabilizowany z pompowni POS	1 szt.	S(POS)	0...50 g/dm ³	pomiar na rurociągu w pompowni
IX	Pomiar (ciągły) poziomu położenia zwierciadła lub materiału sypkiego, sygnalizacja poziomu		H		
1	Ścieki w kanale przed kratą w BK	1 szt.	H(BK)	-	sygnalizacja zadziałania przelewu
2	Ścieki w kanale przed komorą KP	1 szt.	H(KP)	0...1 m pkk	pkk – poniżej korony kanału
3	Ścieki w zbiorniku ZRS	1 szt.	H(ZRS)	0...4,1 m pkz	pkz – poniżej korony zbiornika
4	Ścieki w pompowni PZS	1 szt.	H(PZS)	0...6,1 m pkp	pkp – poniżej korony pompowni
5	Osad w komorze KO.1	1 szt.	H(KO.1)	0...2,0 pkk	pkz – poniżej korony komory
6	Osad w komorze KO.2	1 szt.	H(KO.2)	0...2,0 pkk	pkz – poniżej korony komory
7	Osad w pompowni POF	1 szt.	H _{os} (POF)	0...3,6 m pkp	pkp – poniżej korony pompowni
8	Części pływające w pompowni POF	1 szt.	H _{cp} (POF)	0...3,6 m pkp	pkp – poniżej korony pompowni
9	Ścieki oczyszczone w pompowni PWT	1 szt.	H (PWT)	0...2,7m pkp	pkp – poniżej korony pompowni
10	Ścieki w komorze KC	1 szt.	H (KC)	0...2,05 m pkk	pkk – poniżej korony komory
11	Ścieki w pompowni POD	1 szt.	H(POD)	0...2,33m pkp	pkp – poniżej korony pompowni
12	Osad w komorze KST.1	1 szt.	H(KST1)	0...3,2 pkk	pkk – poniżej korony komory
13	Osad w komorze KST.2	1 szt.	H(KST2)	0...3,2 pkk	pkk – poniżej korony komory
14	Osad w komorze KST.3	1 szt.	H(KST3)	0...3,2 pkk	pkk – poniżej korony komory
15	Osad w zagęszczaczu ZGO.1	1 szt.	H(ZGO.1)	0...3,7 pkz	pkz – poniżej korony zbiornika
16	Osad w zagęszczaczu ZGO.2	1 szt.	H(ZGO.2)	0...3,7 pkz	pkz – poniżej korony zbiornika
17	Koagulant pix w stacji SDP	1szt.	H(SDP)	0...2,1 pkz	pkz – poniżej kołnierza sondy
18	Preparat Brenntapplus w stacji SDZW	1szt.	H(SDZW)	0...2,1 pkz	pkz – poniżej kołnierza sondy
19	Wapno w silosie w stacji SOON	1 szt.	H(SOON)	0...4,8 m pks	pks – poniżej kołnierza sondy
X	Ciśnienie		p		
1	Sprężone powietrze do reaktora w stacji SD	1 szt.	p _{rb} (SD)	0...800 mbar	
2	Sprężone powietrze do komór stabilizacji tlenowej w stacji SD	1 szt.	P _{kst} (SD)	0...800 mbar	
XI	Gazy niebezpieczne (CH₄, H₂S)		G		
1	Powietrze w budynku BK	1 kpl.	G(BK)	0...100ppmH ₂ S 0...100% CH ₄	

Ogólne zasady sterowania poszczególnymi urządzeniami technologicznymi opisane są tabelą 14.

Oznaczenia do tabeli 14:

RL - sterowanie ręczne (lokalne)

A – sterowanie z systemu (automatyczne wg ustalonych algorytmów lub ręczne zdalne z dyspozytorni)

SY - sygnalizacja stanu w systemie (praca/postój, otwarta/zamknięta, awarie)

Parametr - sygnał sterujący pracą danego urządzenia w sterowaniu automatycznym z systemu (oznaczenia parametrów jak w tabeli 13)

AW - automatyka własna (skrzynka zasilająco sterownicza dostarczana z danym urządzeniem)

+ - tak

u/w - typ sterowania uruchom/wyłącz

o/z - typ sterowania otwórz/ zamknij

reg – regulacyjny typ sterowania (regulacja danej wydajności np. wydajności pompy, stopnia otwarcia przepustnicy in.; zawiera w sobie oczywiście także typ u/w czy o/z)

Tab.14. Ogólne zasady sterowania pracą urządzeń

LP	Symbol obiektu	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr sterujący	Typ	Uwagi
1	2	3		4	5	6	7	8	9
1	BK	BUDYNEK KRAT							
		krata mechaniczna	1	+		+	AW	u/w	
		prasopłuczka skratek	1	+		+	AW	u/w	
		przenośnik odwadniająco-rozdrabiający	1	+		+	AW	u/w	
		separator-płuczka piasku	1	+		+	AW,	u/w	
		automatyczny pobierak prób	1				AW	u/w	
		sprężarka	1	+	+	+	czas	reg.	
		zawór elektromagnetyczny na rurociągu powietrza	2	+	+	+	czas	u/w	
2	PW	PIASKOWNIK WIROWY							
		pompa	2	+	+	+	czas,	u/w	
3	KP	KOMORA PRZELEWOWA							
		zastawka z napędem elektrycznym regulacyjnym	2	+	+	+	Q(KQS), H(ZRS), pH(BK), czas	reg.	
4	ZRS	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW							
		mieszadło	2	+	+	+	H(ZRS), czas	u/w	
5	PZS	POMPOWNIARZ ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW							
		mieszadło	2	+	+	+	H(PZS), czas	u/w	
6	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY							
		mieszadło w komorze DN	2	+		+		u/w	
		mieszadło w komorze DN/N	3	+		+		u/w	
		mieszadło w komorze N1	2	+		+		u/w	
		pompa recyrkulacji wewnętrznej w komorze N1	1	+	+	+	Q(KQS), Q(KPSO), rH(DN/N), NH4(KRS), NO3(DN/N), czas	reg.	
		pompa recyrkulacji wewnętrznej w	1	+	+	+	Q(KQS),	reg.	

LP	Symbol obiektu	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr sterujący	Typ	Uwagi
1	2	3		4	5	6	7	8	9
		komorze N2					Q(KPSO), rH(DN/N) NH4(KRS), NO3(DN/N), czas		
		przepustnica z napędem elektrycznym regulacyjnym	8	+	+	+	Q ₂ (N1), Q ₂ (N2), NH4(KRS), NO3(KRS), czas	reg.	
7	OWR.1	OSADNIK WTÓRNY							
		zgarniacz osadu	1	+		+	AW	u/w	
8	OWR.2	OSADNIK WTÓRNY							
		zgarniacz osadu	1	+		+	AW	u/w	
9	PPS	PUNKT POBORU ŚCIEKÓW							
		Automatyczny pobierak prób	1				AW	u/w	
10	SD	STACJA DMUCHAW							
		dmuchawy do reaktora RB	3	+		+	p _{rb} (SD)	reg.	
		dmuchawa rezerwowa do reaktora RB i komór stabilizacji tlenowej KST	1	+		+	p _{rb} (SD), p _{kst} (SD)	reg.	
		dmuchawa do komór stabilizacji tlenowej KST	1	+		+	p _{kst} (SD), czas	reg.	
11	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX							
		pompa dozująca	2	+		+	Q(KQS), Q(KPSO), H(SDP), PO4(KRS), czas		
12	SDZW	STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA							
		pompa dozująca	2	+		+	Q(KQS), Q(KPSO), H(SDZW), czas		
13	KO	KOMORY OSADOWE							
		zastawka z napędem elektrycznym regulacyjnym w komorze KO.1	1	+	+	+	S(KO.1), Q(KQS), Q(KPSO), Q(KO.1), H(POF)	reg.	
		zastawka z napędem elektrycznym regulacyjnym w komorze KO.2	1	+	+	+	S(KO.2), Q(KQS), Q(KPSO), Q(KO.2), H(POF)	reg.	
14	POF	POMPOWNIĄ OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH							
		pompa recyrkulacyjna	2	+	+	+	Q _{rec} (POF), H _{os} (POF), S(KO.1), S(KO.2), czas		
		pompa osadu nadmiernego	1	+	+	+	Q _{nad} (POF), H _{os} (POF), H(KO.1), H(KO.2), H(KO.3), H(ZGO.1), H(ZGO.2), czas		
		pompa części pływających	1	+	+	+	H _{cp} (POF), H(KO.1), H(KO.2), H(KO.3), H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
15	ZGO	ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU							
		mieszadło w ZGO.1	1	+		+	H(ZGO.1), czas	u/w	

LP	Symbol obiektu	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr sterujący	Typ	Uwagi
1	2	3		4	5	6	7	8	9
		mieszadło w ZGO.2	1	+		+	H(ZGO.2), czas	u/w	
16	SOON	STACJA ODWADNIANIA OSADU NOWA							
		macerator	2	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		pompa nadawcy osadu na prasę	2	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		wirówka	2	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		przenośnik ślimakowy osadu	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		przenośnik ślimakowy z mieszarką wapna	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		przenośnik ślimakowy osadu z trzema punktami zrzutu	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		pompa polielektrolitu	2	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		silos wapna	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		przenośnik wapna	1	+		+	AW, H(ZGO.1), H(ZGO.2)		
		zawór elektromagnetyczny na instalacji wody technologicznej	2	+		+	AW,		
17	POS	POMPOWIA OSADU I ŚCIEKÓW							
		pompa osadu ustabilizowanego	2	+	+	+	Q (POS), H(KST.1), H(KST.2), H(KST.3), H(ZGO.1), H(ZGO.1), czas		
		pompa ścieków	2	+	+	+	H(KC), H(POD), czas		
18	PWT	POMPOWIA WODY TECHNOLOGICZNEJ							
		zestaw hydroforowy składający się z dwóch pomp	1	+		+	AW, H(PWT)		

12.5. Branża drogowa i ukształtowania terenu

Dla stanu projektowanego należy przewidzieć drogi wewnętrzne wg planu sytuacyjnego (rysunek 1).

Należy także zaprojektować układ ciągów pieszych (chodniki) związany z projektowanymi obiektami z dowiązaniem do chodników istniejących lub dróg wewnętrznych.

W ukształtowaniu terenu należy uwzględnić wykonanie skarp wg planu sytuacyjnego (rysunek 1). Na skarpach zaprojektować schody terenowe.

12.6. Branża ciepłownicza(sanitarna)

Należy zaprojektować ogrzewanie obiektów wskazanych w tabeli 20 jako te, które wyposażone będą w instalację grzewczą.

We wszystkich przypadkach są to obiekty nie przeznaczone do stałego pobytu ludzi (obsługa dorywcza). Wymagana minimalna temperatura wewnętrzna wynosi dla tych obiektów +8°C.

12.7. Branża wentylacyjna (sanitarna)

Należy zaprojektować wentylację obiektów wskazanych w tabeli 22 jako te, które wyposażone będą w instalację wentylacyjną. Część z tych obiektów objęta będzie systemem dezodoryzacji powietrza (oczywiście należy zaprojektować także cały ten system).

We wszystkich przypadkach parametry systemu wentylacji wynikają z przepisów BHP. Dodatkowo dla pomieszczeń, gdzie występują dmuchawy (stacja SD) system wentylacji musi również zapewniać właściwe warunki pracy dmuchaw (zapewnienie odpowiedniego nawiewu oraz utrzymania właściwej temperatury pomieszczenia). System wentylacji budynku krat BK należy powiązać z systemem wykrywania gazów niebezpiecznych (metan i siarkowodór) tzn powinien się automatycznie uruchomić z chwilą przekroczenia wartości granicznych.

12.8. Branża wod.-kan.

Instalacje wod-kan. dla projektowanych obiektów technologicznych wymagających zasilenia w wodę i odprowadzenia ścieków ujęto w niniejszym projekcie technologicznym.

13.0. OBSŁUGA LABORATORYJNA

Zakłada się wykonywanie analiz przez akredytowane laboratorium, które będzie również pobierało próbki do analiz. Zaprojektowana stacja poboru ścieków do analiz zapewni pobór próbek proporcjonalnie do natężenia dopływu ścieków.

Obsługa laboratoryjna w odniesieniu do oczyszczalni związana będzie z analizami:

- ścieków:
 - ⇒ S1 - surowych (analizy okresowe, pobór prób automatyczny),

⇒ S2 - po oczyszczeniu mechanicznym (analizy okresowe, kontrolne, pobór prób ręczny),

⇒ S3 - oczyszczonych (pobór prób automatyczny).

- osadu czynnego w RB (pomiar stężenia osadu i poziomu tlenu w układzie automatyki, oznaczenia ręczne indeksu osadu oraz badania mikroskopowe),
- osadu wtórnego i po odwodnieniu (część analiz związana z oznaczaniem stężeń osadów w układzie automatycznym, pozostałe analizy okresowe, kontrolne z ręcznym poborem prób);

Ogólny zakres oznaczeń dla ścieków podaje tabela 15; zakres ten może być w zależności od potrzeb i określonych okoliczności odpowiednio skorygowany (np. w przypadku obecności w ściekach specyficznych substancji).

Zakres oznaczeń w odniesieniu do osadów przedstawiono w tabeli 16; również tutaj podany zakres analiz ma charakter wstępny.

Tab. 15. Zakres analiz laboratoryjnych ścieków

LP	OZNACZENIE	PUNKT POBORU:		
		S1	S2	S3
1	Temperatura	+	+	+
2	Odczyn pH	+	+	+
3	Zagrożliwość	+		+
4	Zasadowość	+	+	+
5	BZT5	+	+	+
6	ChZT	+	+	+
7	OWO	+	+	+
8	Zawiesina łatwoopadająca	+	+	+
9	Zawiesina ogólna	+	+	+
10	Substancje rozpuszczone	+		+
11	Chlorki	+		+
12	Siarczany	+		+
12	Azot amonowy	+	+	+
14	Azot ogólny	+	+	+
15	Azot azotanowy	+		+
16	Fosfor ogólny	+	+	+
17	Fosforany	+		+
18	Ekstrakt eterowy	+		+
19	Metale ciężkie	+		+

Tab. 16. Zakres analiz laboratoryjnych osadów

LP	OZNACZENIE
1	Odczyn
2	Sucha masa
3	Substancje organiczne
4	Substancje mineralne
5	Uwodnienie
6	Zawiesiny ogólne
7	Zawiesina organiczna
8	Zawiesina mineralna
9	BZT5
10	ChZT
11	Metale ciężkie#
12	Jaja helmitów#
13	Substancje nawozowe#

Uwagi do tab.15:

-analizy w uzasadnionych przypadkach, w zależności od sposobu końcowego zagospodarowania osadów odwodnionych.

14.0. ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI W ASPEKcie CIĄGŁOŚCI PRACY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI

Planując realizację robót w ramach przebudowy i rozbudowy przedmiotowej oczyszczalni ścieków należy zwrócić uwagę na podstawową okoliczność, że przebiegać one będą w czasie eksploatacji oczyszczalni. W całym okresie prowadzenia robót i rozruchu nowego układu technologicznego oczyszczalni musi zapewnić odpowiedni efekt oczyszczania wynikającego z aktualnego pozwolenia wodnoprawnego (patrz rozdział 5.1.1). W czasie prowadzenia prac możliwe będzie wyłączenie z ruchu poszczególnych modernizowanych obiektów, ale jako całość istniejąca oczyszczalnia będzie czynna. Część obiektów przewidzianych do realizacji po zakończeniu robót na tych obiektach zostanie uruchomiona i pracować będzie w czasie prowadzenia robót na następnych obiektach.

Przy planowaniu harmonogramu realizacji jako zasadę należy przyjąć minimalizację zaburzeń w pracy istniejącej oczyszczalni.

W większości rozmieszczenie nowo projektowanych obiektów gwarantuje praktycznie to, że do czasu ich wybudowania oczyszczalnia może pracować w starym układzie technologicznym bez zakłóceń.

Obiekty, które można zrealizować bez wpływu na istniejący układ technologiczny to:

a) w części ściekowej:

- komora rozprężna KR
- budynek krat BK
- piaskowniki wirowe PW.1-2
- komora przelewowa KP
- zbiornik retencyjny ścieków ZRS
- pompownia zretencionowanych ścieków ZRS
- komora rozdziału ścieków KRS
- osadnik wtórny radialny OWR.2
- punkt poboru ścieków PPS
- komora pomiarowa ścieków oczyszczonych KPSO
- stacja dmuchaw SD
- komory osadowe KO.1-2
- pompownia osadu i części pływających POF

b) w części osadowej:

- stacja odwadniania osadu nowa SOON
- silos na wapno SL

c) obiekty pomocnicze

- biofiltr BIO
- pompownia wody technologicznej PWT
- stanowisko czyszczenia wozów asenizacyjnych SCWA

Stanowisko dozowania pix-u SDP można wybudować z chwilą zlikwidowania istniejącej stacji odwadniania SOO z silosem SW oraz układem przenośników osadu i wapna.

Do czasu wybudowania nowej stacji SDP koagulant pix podawany będzie z istniejącej stacji PIX. Z chwilą wybudowania stacji SDP można przystąpić do realizacji stacji dozowania zewnętrznego źródła węgla SDZW. Jednak do czasu jej wybudowania można korzystać z paletopojemników i na nich zamontować pompę dozującą pożywkę

Brenntapulus.

W harmonogramie przebudowy oczyszczalni newralgicznymi obiektami są te, które wymagają przebudowy w trakcie ich pracy.

Obiektami tymi są:

d) w części ściekowej:

- komora K1 z kanałem technologicznym,
- reaktor biologiczny RB
- komory stabilizacji tlenowej KST
- osadnik wtórny OWR.1

e) w części osadowej:

- zagęszczacze grawitacyjne osadu ZGO.1-2
- pompownia osadów i ścieków POS
- pompownia odcieków i ścieków własnych POD

Przebudowę i rozbudowę obiektów czynnych należy prowadzić poza sezonem letnim po zakończeniu budowy obiektów nowych w części ściekowej, gdyż w tym okresie dopływa maksymalna ilość ścieków i nie ma możliwości wyłączenia któregośkolwiek obiektu z eksploatacji. Przebudowę reaktora należy rozpocząć po sezonie letnim aby na następny okres letni głównie komory napowietrzania były gotowe do eksploatacji zapewniając wymaganą ilość tlenu. Po następnym okresie letnim można dokonać modernizacji i przebudowy komory denitryfikacji.

Wybudowanie w pierwszej kolejności nowych obiektów części mechanicznej pozwoli na ich mechaniczne oczyszczenie oraz retencjonowanie w zbiorniku ZRS z którego ścieki należy przepompowywać pompami i rurociągiem tymczasowym (instalacja na czas budowy) bezpośrednio do komory DN z pominięciem istniejącego stanowiska krat SK, piaskowników poziomych PP, które w tym czasie należy zlikwidować. W trakcie realizacji nowego kanału technologicznego wzdłuż reaktora RB należy również przepompowywać ścieki (instalacja tymczasowa na czas budowy) z komory DN do osadników wtórnych.

Ze względu możliwość wykonywania przebudowy czynnych obiektów tylko poza sezonem letnim , firma wykonawcza powinna dysponować odpowiednimi zasobami

ludzkimi i maszynami, aby rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków wykonać sprawnie. Pewne roboty nie będą mogły być wykonane z jakimkolwiek opóźnieniem, ponieważ sezonu wypoczynkowego nad morzem nie będzie można zatrzymać.

Należy zaznaczyć, że powyższe proponowane etapowanie ma jedynie charakter sugestii.

Szczegółowy harmonogram robót związanych z projektowaną przebudową i rozbudową oczyszczalni ścieków w Unieściu musi zostać opracowany przez realizatora tych robót. Harmonogram ten może być dowolny, o ile przez cały czas realizacji zapewnione będzie wymagane oczyszczenie ścieków jak i spełnienie innych wymagań określonych w kontrakcie na realizację i w przepisach prawa.

Harmonogram przygotowany przez realizatora robót powinien zostać uzgodniony z Zamawiającym, a wszelkie działania operacyjne ingerujące w reżim technologiczny pracy oczyszczalni powinny być na roboczo uzgadniane z obsługą oczyszczalni.

15.0 BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

15.1 Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych w sezonie letnim

W tabeli 17 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 17 należy doliczyć odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in.

Oznaczenia w tabeli 17:

n – ilość danych odbiorników,

P – moc zainstalowana jednostkowa,

P_z – moc zainstalowana danych odbiorników,

P_p – moc pobierana przez dane odbiorniki⁵;

t – dobowy czas pracy danych odbiorników,

E – dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

⁵ Dla większości odbiorników przyjęto $P_p = 0,9P_z$, a dla dmuchaw przyjęto wartość P_p zgodnie z danymi katalogowymi.

Tab.17.Zestawienie zużycia energii elektrycznej w sezonie 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	3,0	3,0
			prasopłuczka skratek	1	4,0	4,00	3,60	3,0	10,8
			przenośnik odwadniająco- 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	POMPOWNIĄ 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)	3	5,5	16,50	14,85	24,0	356,4
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI						
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P2,3,5)	3	0,08	0,24	0,22	0,5	0,1
	9.4	N2	KOMORA NITRYFIKACJI						
			mieszadło pompujące MP2	1	10,0	10,0	9,00	20	180,0
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P6-7)	2	0,08	0,2	0,14	1	0,1
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						
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	2	75,0	150,0	132,00	20,0	2640,0

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=45 kW (moc pobierana 34,9 kW)	1	45,0	45,0	34,90	4,0	139,6
			dmuchawy dla reaktora KST moc zainstalowana P=55 kW (moc pobierana 44,4 kW)	1	55,0	55,0	44,39	18,0	798,9
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	3,0	0,2
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	POMPOWNIĄ OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
			pompa zatapialna osadu recyrkulowanego	1	7,5	7,50	6,75	16,0	108,0
			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	3,5	18,9
			pompa nadawcy osadu	2	5,5	11,00	9,90	3,5	34,7
			wirówka	2	22,5	45,00	40,50	3,5	141,8
			pompa dozująca polielektrolit	2	1,5	3,00	2,70	3,5	9,5
			automatyczny układ ciągłego przygotowania polielektrolitu	1	3,0	3,00	2,70	2,0	5,4
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,2	2,20	1,98	3,5	6,9
			przenośnik śrubowy mieszający osadu odwodnionego	1	7,5	7,50	6,75	3,5	23,6
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,5	2,50	2,25	3,5	7,9
			przenośnik śrubowy wapna	1	1,1	1,10	0,99	3,5	3,5
18	24.1	SL	SILOS WAPNA						
			Silos z instalacją do dozowania wapna, zapobiegającą zawieszaniu się wapna	1	1,2	1,20	1,08	3,5	3,8
19	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	3,0	25,4
20	29	PWT	POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ						

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
			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)			440	382		4840

Na podstawie powyższej tabeli wyznaczono jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne:

- 0,86 kWh/m³,
- 2,43 kWh/kg BZT5.

15.2. Bilans zużycia energii elektrycznej urządzeń technologicznych poza sezonem letnim

W tabeli 18 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 18 należy doliczyć odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in.

Oznaczenia w tabeli 18:

n – ilość danych odbiorników,

P – moc zainstalowana jednostkowa,

Pz – moc zainstalowana danych odbiorników,

Pp – moc pobierana przez dane odbiorniki⁶;

t – dobowy czas pracy danych odbiorników,

E – dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

Tab. 18. 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 odwadnianiająco-	1	2,2	2,20	1,98	1,0	2,0

⁶ Dla większości odbiorników przyjęto $P_p = 0,9P_z$, a dla dmuchaw przyjęto wartość P_p zgodnie z danymi katalogowymi.

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
			rozdrabniający skratek						
			pluczka 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	POMPOWNIĄ ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW						
			pompa zatapialna	1	4,70	4,70	4,23	5,0	21,2
7	9	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY						
	9.2	DN/N	KOMORA DENITRYFIKACJI I NITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M3,M4)	2	5,5	11,00	9,90	24,0	237,6
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P1)	1	0,08	0,08	0,07	0,3	0,02
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI						
			mieszadło zatapialne średnioobrotowe (M6,M7)	2	5,5	11,0	9,90	24	237,6
			mieszadło pompujące MP1	1	1,5	1,5	1,35	20	27,0
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P2,4)	2	0,08	0,16	0,14	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=45 kW (moc pobierana 34,9 kW)	1	45,0	45,0	34,90	15,0	523,5
			dmuchawy dla reaktora KST moc zainstalowana P=55 kW (moc pobierana 44,4 kW)	1	55,0	55,0	44,39	7,0	310,7
10	17	SDP	STACJA DOZOWANIA PIX						
			pompa dozująca koagulant PIX	1	0,09	0,09	0,08	6,0	0,5
11	19	KO.1-2	KOMORY OSADOWE						
			zastawka przelewowa z napędem elektrycznym	2	0,2	0,40	0,36	1,0	0,4
12	20	POF	POMPOWNIĄ OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
			pompa zatapialna osadu recyrkulowanego	1	7,5	7,50	6,75	8,0	54,0

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
			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. (P9-11)	3	0,4	1,20	1,08	0,5	0,5
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	2,0	5,4
			pompa nadawy osadu	1	5,5	5,50	4,95	2,0	9,9
			wirówka	1	22,5	22,50	20,25	2,0	40,5
			pompa dozująca polielektrolit	1	1,5	1,50	1,35	2,0	2,7
			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	2,0	4,0
			przenośnik śrubowy mieszający osadu odwodnionego	1	7,5	7,50	6,75	2,0	13,5
			przenośnik śrubowy osadu odwodnionego	1	2,5	2,50	2,25	2,0	4,5
			przenośnik śrubowy wapna	1	1,1	1,10	0,99	2,0	2,0
16	24.1	SL	SIŁOS WAPNA						
			Siłos z instalacją do dozowania wapna, zapobiegającą zawieszaniu się wapna	1	6,2	6,20	5,58	6,5	36,3
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)						250	215		1718

Na podstawie powyższej tabeli wyznaczono jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne poza sezonem letnim ($Q=2300 \text{ m}^3/\text{d}$):

- $0,75 \text{ kWh/m}^3$,
- $3,6 \text{ kWh/kg BZT}_5$

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

W tabeli 19 zestawiono urządzenia, które powinny być zasilane w sytuacjach awaryjnych z agregatu prądotwórczego.

Tab. 19 .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	
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)	3	5,5	16,50	14,85
	9.3	N1	KOMORA NITRYFIKACJI				
			przepustnica z napędem elektrycznym reg. (P2,3,5)	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. (P6-7)	2	0,08	0,16	0,14
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				

L.P	NR OBIEKTU	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n [szt.; kpl]	P [kW]	Pz [kW]	Pp [kW]
1		2	3	4	5	6	7
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=75 kW (moc pobierana 66,2 kW)	1	75,0	75,0	66,00
			dmuchawy dla reaktora RB moc zainstalowana P=45 kW (moc pobierana 34,9 kW)	1	45,0	45,0	36,32
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	1	7,5	7,50	6,75
			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)						210	184

16.0.ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW

Oczyszczalnia ścieków w projektowanej postaci wymagać będzie zaopatrzenia w podstawowe media technologiczne podane w tabeli 20.

Podane ilości określono na podstawie obliczeń w rozdziale 10.0 i 15.0.

Tab.20. Zapotrzebowanie na media na cele technologiczne

MEDIUM	CEL STOSOWANIA	ZAPOTRZEBOWANIE			POTENCJALNY DOSTAWCA
		DOBOWE		ROCZNE	
		Sezon letni	Poza sezonem		
ENERGIA ELEKTRYCZNA ⁷	zasilanie urządzeń elektrycznych	4840 kWh/d	1718 kWh/d	914 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	0,51 Mg/d	0,06 Mg/d	59 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
BRENTAPLUS VP1	źródło węgla	150 kg/d	0 kg/d	13,8 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
POLIELEKTROLIT	kondycjonowanie osadu przed odwodnieniem w stacji SOON	8,0 kg/d	2,4 kg/d	1,03 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO PALONE	higienizacja osadu odwodnionego w stacji SOON	0,55 Mg/d	0,16 Mg/d	69,5 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO CHLOROWANE ⁸	dezynfekcja skratek i piasku w budynku krat (ewentualność)	22 kg/d	8 kg/d	1,05 Mg/a	FIRMA HANDLOWA

⁷ Dobowe zużycie przyjęto bez uwzględniania zapotrzebowania na cele inne niż technologiczne.

Całkowite zużycie energii elektrycznej określa projekt branży elektrycznej

⁸ Zużycie roczne podano przy założeniu, że ewentualne chlorowanie skratek i piasku ma miejsce 25% dni w roku.

17.0. ZESTAWIENIE POWSTAJĄCYCH ODPADÓW

Po uruchomieniu oczyszczalni w projektowanej postaci będą powstawać odpady technologiczne podane w tabeli 21.

Podane ilości określono na podstawie obliczeń w rozdziale 10.0.

Tab.21. Ilość i zagospodarowanie odpadów

ODPAD/ KOD ⁹	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	0,45 Mg/d	0,11 Mg/d	71 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	0,45 Mg/d	0,18 Mg/d	91 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	9 Mg/d	2,7 Mg/d	1150 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).

18.0. WPŁYW PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA ŚRODOWISKO

Projektowana oczyszczalni ścieków jest inwestycją proekologiczną, a jej zrealizowanie według podanego w projekcie rozwiązania ograniczy do minimum jej ujemny wpływ na środowisko.

⁹ Wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206)

Do najczęściej spotykanych uciążliwych dla środowiska elementów należy zaliczyć:

zanieczyszczenie powietrza,

zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych,

zanieczyszczenie gleby,

oddziaływanie hałasu,

oddziaływanie na otaczającą zieleni,

Prawidłowy przebieg procesów technologicznych i prawidłowo prowadzona eksploatacja powinny zabezpieczyć przed ujemnym wpływem na środowisko projektowanych i istniejących obiektów oczyszczalni.

Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów przyjęta w niniejszym projekcie jest w praktyce mało uciążliwa dla otoczenia.

Zastosowanie procesu technologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego z zastosowaniem napowietrzania drobnopęcherzykowego zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się przykrych zapachów i aerozoli.

Powstały osad nadmierny będzie po stabilizacji tlenowej będzie odwadniany mechanicznie i natychmiast poddawany higienizacji wapnem, co powoduje uniknięcie przykrych zapachów.

Zrzut ścieków z wozów asenizacyjnych odbywać się będzie węzłem do automatycznej stacji zlewczej poprzez połączenie węża wozu asenizacyjnego z króćcem stacji zlewczej. Takie rozwiązanie zapewnia hermetyczny zrzut ścieków dowożonych na ciąg technologiczny.

Na projektowanej oczyszczalni nie należy się spodziewać przekroczenia hałasu, ponieważ dmuchawy zainstalowane będą w budynku i to w obudowach dźwiękochłonnych, a mieszadła i pompy w otwartych zbiornikach są zatopione poniżej zwierciadła ścieków.

Zrealizowanie oczyszczalni według niniejszego projektu nie wpłynie ujemnie na jakość wód jeziora Jamno, ponieważ stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych będą poniżej wartości dopuszczalnych

19.0. 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 10.
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. Specyfikacja elementów pomiarowych rozumiana jako wytyczne technologiczne dla branży automatyki zawarta jest w tabeli 12.
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.22. Zestawienie obiektów i wyposażenia

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	IŁOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	OBIEKT nr 1: KOMORA ROZPRĘŻNA "KR"			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa, mokra, przykryta stropem z tworzywa z włazem, zagłębiona w gruncie do poziomu 0,20 poniżej góry stropu, prostokątna; L*B*H=2,60*1,50*2,15m, komora pokryta powłoką chemoodporną	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Zastawka naścienna, Bk=60 cm, Hz=100 cm, Hk=215 cm, s=100 cm; z napędem ręcznym; wyposażona w wskaźnik położenia zawierałki wyk. stal k/o	1 szt.		
	OBIEKT nr 2: BUDYNEK KRAT "BK"			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Budynek parterowy, wolnostojący, niepodpiwniczony o wymiarach: L*B*H=13,0*7,90*4,0...5,7m; z wydzielonymi wewnątrz pomieszczeniami: elektrycznym, magazynem wapna palonego, węzłem WC; W budynku kanały technologiczne krat o przekroju: b*I=0,90*1,20m	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Krata mechaniczna gęsta (schodkowa) s=3mm; przepustowość Qk=920m ³ /h przy napełnieniu przed kratą h=70 cm; szerokość kanału 90 cm; głębokość kanału 1,20 m, P=1,1 kW; wyk. stal k/o Z hermetyczną obudową przestrzeni między kratą a kanałem oraz obudową wylotu do prasopłuczki	1 szt.		
3	Prasopłuczka skratek z koszem zsypowym dopasowanym do kraty; Q=1,0m ³ /h; P=4,0kW; wyk. stal k/o, spirala stal specjalna	1 szt.		wymagany efekt działania w odniesieniu do otrzymywanych skratek:
4	Przenośnik odwadniająco-rozdrabniający; dopasowany do prasopłuczki i kontenera; L _{całk} =2,8 m, kąt wzniosu ~70°, Q=1,0m ³ /h; P=2,2kW z rozdrabniaczem skratek, z kasetą workującą na wylocie zawierającą wymieniały 80 m rękaw foliowy do pakowania skratek;; wyk. stal k/o, spirala stal specjalna	1 szt.		zawartość min. 50% sm; redukcja wymywalnej materii organicznej min. 95%
5	Płuczka piasku zblokowana z separatorem piasku, Q=43m ³ nadawy/h (0,5 m ³ wyplukanego piasku), P=0,55kW+0,37kW; wyk. stal k/o	1 kpl.		zawartość części organicznych w wyplukanym piasku < 3%;

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
				odwodnienie piasku do min. 50% sm;
6	Automatyczny pobierak prób ścieków surowych (sampler); 24 butelkowy; P=0,8kW	1 szt.		
7	Sprężarka, Q=10,0 m ³ /h; P=2,2 kW; m=108 kg;	1 szt.		
8	Kontener na skratki lub piasek, V=1,1m ³ ; wyk. stal ocynk	2 szt.		
9	Zastawka kanałowa, B=90 cm, Hk=120cm, Hz=90cm, s=100 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	4 szt.		
10	Kontener o pojemności V=1,1 m ³	2 szt.		
11	Przepływowy podgrzewacz wody, P=3,5 kW	1szt.		
12	Zawór elektromagnetyczny DN 25 do powietrza (w stanie beznapięciowym zamknięty), P=8 W	2 szt.		
13	Szafka sterownicza	1 szt.	dostawa z urządzeniami technologicznymi	
14	Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	ujęto w niniejszym projekcie	
15	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	ujęto w niniejszym projekcie	
16	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży sanitarnej	
17	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży sanitarnej	
18	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	
	OBIEKT nr 3: PIASKOWNIKI WIROWE „PW.1-2” ELEMENTY KUBATUROWE: Zbiornik żelbetowy, cylindryczny, z lejem, obsypany gruntem do poziomu 0,20m poniżej korony, D*H _{całk} =4,0*4,0m;; z pokrywą żelbetową i włazem montażowy pomp 70*70 cm ; z żelbetowymi kanałami doprowadzającymi i odprowadzającymi ścieki przykrytymi kratką pomostowa pełną z tworzyw sztucznych (przeciwpoślizgową)	2 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
1	WYPOSAŻENIE: Pompa do pulpy piaskowej, zatapialna, wolnostojąca ze złączką do węża; Q=29 m ³ /h, Hc=7,2 m; m=71 kg, P=2,0 kW; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 szt.		
2	Żurawik słupowy obrotowy z napędem ręcznym z kielichem kotwiącym o udźwigu do 100 kg; wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	1 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
3	Zastawka kanałowa, Bk=50 cm, Hk=100cm, Hz=90cm, s=90 cm z napędem ręcznym; wyk. stal. k/o	4 szt.		
	OBIEKT nr 4: KOMORA PRZELEWOWA „KP” ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa dwuczęściowa, mokra, przykryta kratką pomostową pełną z tworzyw sztucznych, zagłębiona w gruncie do poziomu 0,20 poniżej góry stropu, prostopadłościenna; L ₁ *B ₁ *H ₁ =1,50*1,0*2,0 m, L ₂ *B ₂ *H ₂ =2,70*1,50*1,40 m,	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
1	WYPOSAŻENIE: Zastawka przelewowa; Bk=60 cm, Hk=200 cm, Hz=90 cm, s=90 cm, napęd elektryczny regulacyjny, P=0,2 kW, zastawka wyposażona w wskaźnik położenia zawieradła, wyk. stal k/o	1 szt.		
2	Zastawka kanałowa Bk=70 cm, Hk=100 cm, Hz=60 cm, s=90 cm, napęd elektryczny regulacyjny, P=0,2 kW, zastawka wyposażona w wskaźnik położenia zawieradła wyk. stal k/o	1 szt.		
	OBIEKT nr 5: KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW SUROWYCH „KQS” ELEMENTY KUBATUROWE: 1 Kanał żelbetowy - istniejący Zakres modernizacji: 1a – renowacja konstrukcji betonowych 1b – montaż barierek	1 szt. 1 kpl. 1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej - / -	
2	WYPOSAŻENIE: Zwężka Venturi’ego – istniejąca Zakres modernizacji: 2a – wymiana sondy pomiaru wysokości zwierciadła ścieków	1 szt.	wg projektu branży automatyki	
	OBIEKT nr 6: PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH „PZL” ELEMENTY KUBATUROWE:			

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1	Fundament dla kontenera stacji zlewczej, żelbetowy; L*B=2,70*2,20m	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Kontener ze stal k/o izolowany termicznie L*B*H=2,5*2,0*2,5m	1 kpl.		istniejący kontener w nowej lokalizacji
3	WYPOSAŻENIE: Automatyczny ciąg zlewczy ścieków dowożonych dwustanowiskowy $Q_{prakt}=100m^3/h$; $P=6,0kW$, obejmujący: - panel sterujący i pomiarowy z kartą PCMCIA, - przepływomierz (czujnik, przetwornik, przewód łączący), - moduł pomiarowy (pH, temperatura, przewodność) - przyłącze do zrzutu ścieków DN 100 - ciąg spustowy DN 125 (zasuwa z napędem pneumatycznym, rurociągi) - drukarkę - sprężarkę - czytnik do identyfikacji dostawców - identyfikatory dostawców - urządzenie do automatycznego poboru próbek - instalacje	1 kpl.		
OBIEKT nr 7: ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW „ZRS”				
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Zbiornik żelbetowy, przykryty, wyniesiony częściowo ponad poziom gruntu, cylindryczny; D*H=20,0*4,12-4,75 m z lejem d*h=1,20*,75 m;	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Przykrycie wykonane z kompozytu żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym dla zbiornika cylindrycznego D=20,0m z włazami montażowymi i eksploatacyjnym	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	WYPOSAŻENIE: Mieszadło zatapialne średnioobrotowe; m=60 kg, P=2,5 kW; z osłoną antywirową i prowadnicami ze stali k/o; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 kpl..		
4	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=100kg, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	2 szt.		
OBIEKT nr 8: POMPOWNIĄ ZRETENCJONOWANYCH ŚCIEKÓW „ZRS”				
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa, wyniesiona częściowo ponad poziom gruntu, prostopadłościenna;	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	L*B*H=3,0*2,1*6,1 m, przykryta stropem żelbetowym wyposażonym w dwudzielny wąż montażowy a*b=1,6*1,0 m			
2	WYPOSAŻENIE: Pompa do ścieków, wirowa, zatapialna ze stopą sprężającą i przewodnicami: Q=150-260 m ³ /h, Hc=5,7-1,7 m, m=154 kg, P=4,7 kW; współpracująca z falownikiem; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 szt.		
3	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=250kg, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	1 kpl.		
	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 m - komory DN/N i N. 1-2: L*B*H=48,0*29,3*3,64 m Zakres przebudowy obejmuje:			
1a	– demontaż wszystkich urządzeń technologicznych (aeratory, mieszadła, strumienice, pompy recyrkulacji wewnętrznej),		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1b	– demontaż konstrukcji i pomostów na aeratory powierzchniowe,			
1c	– demontaż części słupów i belki do wciągnika (odcinek nad komorą N2),		- / -	
1d	– demontaż niezbędnych fragmentów ścian kierunkowych przystosowując układ do nowego układu technologicznego,		- / -	
1f	– demontaż istniejącego kanału technologicznego doprowadzającego ścieki do rektora i osadników wtórnych wraz z zastawkami,		- / -	
1g	– demontaż żelbetowego kanału recyrkulacji zewnętrznej,		- / -	
1h	– wykonanie ściany konstrukcyjnej pomiędzy komorami napowietrzania N1 i N2,		- / -	
1i	– remont istniejącego pomostu,		- / -	
1j	– podniesienie zewnętrznej korony zbiornika o 30 cm,		- / -	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1k	– podniesienie korony ścian działowych,		- / -	
1l	– renowacja powierzchni betonowych,		- / -	
1ł	– wykonanie skosów technologicznych w komorach DN, DN/N, N1 przy słupach środkowego pomostu,		- / -	
1m	– wykonanie ścian kierunkowych w komorze denitryfikacji DN wraz z komorą odpływową ścieków do komory DN/N,		- / -	
1n	– wykonanie ścian działowych w komorze napowietrzania N1,		- / -	
1o	– wykonanie pomostów z barierkami do obsługi mieszadeł,		- / -	
1p	– wykonanie przedłużenia pomostu środkowego wraz z konstrukcją belki wciągnika w kierunku drogi nad kanałem technologicznym,		- / -	
1r	– wykonanie koryt odpływowych z komór napowietrzania N1 i N2,		- / -	
1s	– wykonanie przykrytego żelbetowego kanału do/odprowadzającego ścieki z komór reaktora RB, kanał zabezpieczony barierkami ze stali k/o		- / -	
1t	– wykonanie komory żelbetowej dla mieszadła pompującego (recyrkulacji wewnętrznej) w komorze napowietrzania N2,		- / -	
1u	– wykonanie barierki ze stali k/o na koronie reaktora RB,		- / -	
1w	– montaż nowych urządzeń technologicznych oraz rurociągów z armaturą			
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=250 kg, P=2,3 kW; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 szt.		
5	Mieszadło średnioobrotowe z prowadnicą ze stali k/o; m=230 kg, P=5,5 kW; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	5 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
6	Mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej z prowadnicami; Q=2020 m ³ /h, H=1,0 m, m=263 kg, P=10 kW współpracujące z falownikiem; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 kpl.		
7	Mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej z prowadnicami; Q=600 m ³ /h, H=40 cm, m=86 kg, P=1,5 kW współpracujące z falownikiem; wyposażone w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 kpl.		
8	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych 9" (wydajność dyfuzora 0,85-8,4 Nm ³ /h) podzielony na 7 sekcji gwarantujący: <ul style="list-style-type: none"> – w sezonie letnim (praca 5 sekcji) transfer tlenu w warunkach standartowych SOR=463 kgO₂/h przy dostawie powietrza Q=8200 Nm³/h (obciążenie dyfuzora nie większe niż q=4,5 Nm³/h) – poza sezonem (praca 3 sekcji) transfer tlenu w warunkach standartowych SOR=90 kgO₂/h przy dostawie powietrza Q=1630 Nm³/h (obciążenie dyfuzora nie większe niż q=4,5 Nm³/h) System pozwalający na przyjęcie powietrza w sezonie letnim w ilości Q=159 m ³ /m wynikający z możliwości pracy trzech dmuchaw w stacji dmuchaw SD	1 kpl.		
9	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=250kg, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	6 szt.		
10	Żurawik obrotowy z napędem ręcznym; udźwig Q=325kg, wyk. stal ocynkowana, linka ze stali k/o	3 szt.		
11	Wciągnik ręczny przejezdny, udźwig 500 kg, napęd ręczny	1 szt.		
12	Przepustnica DN 100 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,045 kW	1 szt.		
13	Przepustnica DN 150 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,08 kW	4 szt.		
14	Przepustnica DN 200 z napędem elektrycznym regulacyjnym, medium powietrze, P=0,08 kW	2 szt.		
15	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=7,10 m; wyk. stal k/o	1 szt.		
16	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=5,9 m; wyk. stal k/o	1 szt.		
17	Krawędź przelewowa płaska z regulacją na otworach fasolowych, długość L=1,6 m; wyk. stal k/o	2 szt.		
18	Krawędź przelewowa z regulacją na otworach fasolowych, długość L=1,0 m; wyk. stal k/o	1 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	OBIEKT nr 10: KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW „KRS”			
1	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	
2	WYPOSAŻENIE: Zastawka naścienna dla kanału kołowego, Dz=408mm, 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 =300 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.		
	OBIEKT nr 11: OSADNIK WTÓRNY – ISTNIEJĄCY, MODERNIZOWANY „OWR1”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>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</i>	1 kpl.		
	Zakres modernizacji:			
1a	– demontaż koryta odpływowego ścieków z rurociągiem odpływowym			
1b	– demontaż zrzutnika części pływających			
1c	– demontaż kraty na obwodzie kolumny centralnej			
1d	– renowacja konstrukcji stalowej kolumny centralnej		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1e	– zaślepienie otworu po zdemontowanym rurociągu ścieków oczyszczonych		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1f	– wykonanie otworu w nowej lokalizacji dla rurociągu ścieków oczyszczonych		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1g	– renowacja powierzchni betonowych w niezbędnym zakresie		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: <i>Istniejący zgarniacz tarczowy radialny osadu i części pływających z napędem</i>	1 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	<i>elektromechanicznym $P=0,75kW$</i>			
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 pobocznic walca,	1 szt.		
3	Koryto odpływowe z przelewem pilastym i fartuchem do zatrzymywania części pływających o wymiarach odpowiadających zdemontowanemu elementowi wraz z podporami; wyk. stal k/o	1 kpl.		
4	Fartuch (deflektor) do zatrzymywania części pływających; $L=47,5$ m; wyk. stal k/o	1 szt.		
5	Deflektor cylindryczny $D*H=3,4*1,5$ m z otworem do odprowadzania części pływających, wyk. stal k/o	1 szt.		
6	Zrzutnik części pływających; dopasowany do zgarniacza poz. 2; wyk. stal k/o	1 kpl.		
7	Listwa zgarniająca części pływające podwieszona do zgarniacza	1 kpl.		
8	<i>Instalacje technologiczne – istniejące, przebudowywane</i>	<i>1 kpl.</i>		
8a	Zakres modernizacji: – wykonanie instalacji odpływowej z nowego koryta odpływowego i zrzutnika części pływających	1 kpl.		
	OBIEKT nr 12: OSADNIK WTÓRNY „OWR2”			
	ELEMENTY KUBATUROWE:			
1	Zbiornik żelbetowy, mokry, na planie koła, otwarty, zagłębiony w gruncie do poziomu 1,10m poniżej korony; $D*H=18,0*4,4...4,9$ m; z żelbetowym korytem odpływowym jednostronnym na obwodzie, $b*h=0,40*0,50$ m, z lejem osadowym $d*h=3,0*2,0$ m; z płytą centralną $d=2,5$ m wspartą na kolumnach,	1 kpl	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Żelbetowa komora odpływowa: $A*B*H=1,2*1,3*3,1$ m; przykryta kratką pomostową, zabezpieczona barierką ze stali k/o; wejście na komorę schodami	1 kpl	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	WYPOSAŻENIE: Zgarniacz osadu i części pływających dla osadnika wtórnego radialnego $D=18,0$ m, z dogarniaczem osadu, z pomostem obsługowym; z napędem obwodowym $P=0,37kW$; ze szczotką	1 kpl.		dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	koryta P=0,37kW; ze szczotką bieżni P=0,37kW; wykonanie stal k/o i aluminium;			
4	Deflektor cylindryczny; D*h=320*195cm; podwieszony do zgarniacza; deflektor z otworem dla części pływających; wykonanie stal k/o	1 szt.		
5	Szafa zasilająco-sterownicza	1 szt.		
6	Zrzutnik części pływających dopasowany do zgarniacza poz. 3; wyk. stal k/o	1 szt.		
7	Krawędź przelewowa pilasta L=53,1 m z przegrodą do zatrzymywania części pływających wtórnego L=50,9 m dla osadnika wtórnego radialnego D=18,0m; wyk. stal k/o	1 kpl.		
	OBIEKT nr 13: PUNKT POBORU ŚCIEKÓW „PPS”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa mokra, na planie prostokąta, zagłębiona w gruncie do poziomu h=0,2 m poniżej korony; A*B*H=1,2*1,0*2,60m; przykryta stropem żelbetowym wyposażonym w właz eksploatacyjny a*b= 70*70 cm ze stali k/o	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Płyta betonowa; A*B=1,5*1,5 m	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	WYPOSAŻENIE: Automatyczny pobierak prób ścieków surowych (sampler); P=0,8kW	1 szt.		
	OBIEKT nr 14: KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH „KPSO”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Koryto żelbetowe zagłębione w gruncie h=0,8 m poniżej korony; L*B*H=17,5*90*1,30-1,36 m z komorami połączeniowymi rurociągów o głębokości h ₁ =2,6 m i h ₁ =2,1 m, na koronie kanału barierka ze stali k/o		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Zwężka Parshala; zakres pomiarowy 11-1640 m ³ /h, szerokość od strony dopływu B ₁ =84,46 cm, szerokość od strony odpływu B ₁ =61,0 cm, szerokość robocza B _r =30,48 cm, wyk. stal k/o	1 szt.		
	OBIEKT nr 16: STACJA DMUCHAW „SD”			

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	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: Dmuchała typu Roots'a 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, dmuchała w obudowie dźwiękochłonnej	2 kpl.		
3	Dmuchała typu Roots'a o wydajności Q=42,2 m ³ /min, sprężu Δp=500 mbar, P _s =55 kW (P=44,4 kW) z silnikami przystosowanymi do sterowania za pomocą falowników, dmuchała w obudowie dźwiękochłonnej	1 kpl.		
4	Dmuchała typu Roots'a o wydajności Q=31,8 m ³ /min, sprężu Δp=500 mbar, P _s =45 kW (P=34,9 kW) z silnikami przystosowanymi do sterowania za pomocą falowników, dmuchała w obudowie dźwiękochłonnej	2 kpl.		
5	Instalacja wentylacji i ogrzewania		wg projektu branży wentylacji (sanitarnej)	
6	Instalacja oświetlenia		wg projektu branży elektrycznej	
	OBIEKT nr 17: STACJA DOZOWANIA PIX „SDP”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Płyta betonowa; L*B=8,13*2,8 m	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Wanna bezpieczeństwa dla zbiornika magazynowego wykonana; L*B*H=7,73*2,4*1,0 m; wyk. z tworzyw sztucznych	1 szt.		
3	Zbiornik z tworzyw sztucznych, V=16 m ³ , cylindryczny, poziomy; D/L=200*539cm;	1 kpl.		medium: koagulant pix
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	1 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	sztucznych) z instalacją technologiczną			
6	Szafka z szybkozłączą do napełniania zbiornika	1 szt.		
	OBIEKT nr 18: STACJA DOZOWANIA ŹRÓDŁA WĘGLA „SDZW”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Płyta betonowa; L*B=5,4*2,8 m, rozbudowa fundamentów likwidowanej stacji pix	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Wanna bezpieczeństwa dla zbiornika magazynowego wykonana; L*B*H=5,0*2,4*0,85 m; wyk. z tworzyw sztucznych	1 szt.		
3	Zbiornik z tworzyw sztucznych, V=8 m ³ , cylindryczny, poziomy; D/L=200*292cm;	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.		
6	Szafka z szybkozłączą do napełniania zbiornika	1 szt.		
	OBIEKT nr 19: KOMORY OSADOWE „KO.1-2”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa podzielona na dwie części L*B*H=1,00*0,80*2,0m każda ; przylegająca do komory czerpalnej pompowni POF; komora przykryta kratką pomostową	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Zastawka przelewowa, Bk=60cm, Hk= 360 cm, Hz=140 cm, s=140 cm z napędem elektromechanicznym regulacyjnym; P=0,2 kW	2 szt.		
	OBIEKT nr 20: POMPOWNIĄ OSADU I CZEŚCI PŁYWAJĄCYCH „POF”			
	ELEMENTY KUBATUROWE:			

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	<p>Zbiornik żelbetowy podziemny, przykryty, wyniesiona 0,2 m nad terenem składająca się z trzech komór:</p> <ul style="list-style-type: none"> komory czerpalnej osadu wtórnego o wymiarach: L*B*H=4,75*2,4*3,6 m z trzema włączami obsługowymi ze stali k/o o wymiarach a*b=80*110 cm, komora części pływających o wymiarach: L*B*H=2,4*1,2*3,6 m z włączem obsługowym ze stali k/o o wymiarach a*b=80*110 cm, komora zasuw o wymiarach: L*B*H=6,2*2,1*2,5 m z trzema włączami obsługowymi ze stali k/o o wymiarach a*b=70x70 cm oraz drabinami ze stali k/o 	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Fundament żurawia obrotowego	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	<p>WYPOSAŻENIE:</p> <p>Pompa recyrkulacji osadu, wirowa, zatapialna ze stopą sprzęgającą, prowadnicami i łańcuchem ; Q=350m³/h; H=4,7m, m=320 kg, P=7,5 kW, współpracująca z falownikiem; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)</p>	2 szt.		
4	Pompa osadu nadmiernego, wirowa, zatapialna ze stopą sprzęgającą, prowadnicami i łańcuchem; Q=50 m ³ /h; H=5,1m, m=66 kg P=1,3 kW ; współpracująca z falownikiem; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 szt.		
5	Pompa części pływających, wirowa, zatapialna ze stopą sprzęgającą, prowadnicami i łańcuchem; Q=38m ³ /h; H=5,6 m, m=66 kg, P=1,3 kW; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	1 szt.		
6	Żuraw ręczny obrotowy (270°) z wciągnikiem ręcznym przejezdny o udźwigu Q=500 kg, wyk. stal ocynkowana,	1 szt.		
7	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125	1 szt.	wg projektu branży automatyki	
8	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 300	1 szt.	wg projektu branży automatyki	
	<p>OBIEKT nr 21: KOMORY STABILIZACJI TELNOWEJ OSADU „KST.1-3”</p> <p>ELEMENTY KUBATUROWE:</p> <p>1 Zbiornik żelbetowy – istniejący osadnik wtórny poziomy o wymiarach: L*B*H=48,0*3,7*3,32 m</p>	3 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1a	Zakres przebudowy obejmuje: – 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		- / -	
1c	– demontaż pomostu obsługowego		- / -	
1d	– wyrównanie dna poprzez wypełnienie go na wysokość h=30 cm betonem,		- / -	
1e	– zabetonowanie otworów po kanałach do i odpływowych ścieków.			
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) jednosekcyjny gwarantujący transfer tlenu w warunkach standartowych SOR=29,8 kgO ₂ /h przy dostawie powietrza Q=750 Nm ³ /h – minimalna ilość powietrza gwarantującą prawidłowe wymieszanie komory, obciążenie dyfuzora 5 Nm ³ /h,	3 kpl.		
4	Przepustnica do powietrza, napęd elektromechaniczny regulacyjny P=0,2 kW	3 szt.		
5	Przelew teleskopowy DN 200; zakres regulacji h=60 cm, napęd elektromechaniczny regulacyjny P=0,2 kW wyk. stal k/o	3 szt.		
1	OBIEKT nr 22: ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE OSADU „ZGO.1-2” ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Istniejący zbiornik żelbetowy; D/H=4,45/3,75 m; zgłębiany (obsypany) w gruncie do poziomu h=1,5 m poniżej korony, z lejem osadowym d*h= 60*60 cm, wyposażony w pomost z mieszadłem prętowym wolnoobrotowym</i> Zakres przebudowy obejmuje: 1a – renowacja betonów w niezbędnym zakresie 1b – renowacja i konserwacja pomostu 1c – demontaż mieszadła prętowego z napędem 1d – demontaż koryt odpływowych	2 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej - / -	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
2	WYPOSAŻENIE: Mieszadło prętowe ze zgarniaczem osadu przystosowane do zbiornika o średnicy DN 4,45 m cm i uwzględniające lokalizację przelewu teleskopowego, P=0,25 kW	2 szt.		
3	Przelew teleskopowy DN 200, zakres regulacji h=60 cm, napęd ręczny, wyk. stal k/o	2 szt.		
1	OBIEKT nr 23: KOMORA ARAMTURY „KA”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Istniejąca komora żelbetowa; L*B*H=4,45/3,75 m; zgłębiona w gruncie do poziomu h=2,0 m poniżej korony,</i>	1 kpl.		
1a	Zakres przebudowy obejmuje: – wykonanie otworu na rurociąg DN 150		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: <i>Instalacje technologiczne – istniejące, przebudowywane</i> Zakres modernizacji:	1 kpl.		
2a	– demontaż istniejącego rurociągu DN 100 z zasuwą	1 szt.		
2b	– przyspawanie rurociągu DN 150 do istniejącego trójnika stalowego DN 200/200	1 szt.		
2c	– wyczyszczenie oraz zabezpieczenie antykorozyjne istniejących rurociągów i armatury	1 kpl.		
2d	– montaż zasuwy nożowej DN 150	1 szt.		
1	OBIEKT nr 24: STACJA ODWADNIANIA OSADU NOWA „SOON”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Budynek parterowy, wolnostojący, niepodpiwniczony o wymiarach: L*B*H=20,4*12,80 *4,2...6,80m; z wydzielonymi wewnątrz pomieszczeniami: – hala wirówek – hala naczepy – magazyn polielektrolitu – pomieszczenie elektryczne	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	W budynku kanały technologiczne oraz cokoły i fundamenty pod urządzenia technologiczne (wirówki, pompy, stacja polielektrolitu, silos). Kanały technologiczne przykryte kratką pomostową pełną. Z hali wirówek wejście drabiną z pałakami poprzez właz w dachu budynku na pomost pozwalający na dojście do kopuły silosa. Pomost z barierkami ochronnymi. Z pomostu wejście na kopułę silosa za pomocą drabiny. W pomieszczeniu elektrycznym kanały na kable elektryczne.			
2	Belka wciągnika	2 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
3	WYPOSAŻENIE: Macerator (rozdrabniacz frezowy) do osadu, Q=50 m ³ /h, P=3,0 kW	2 szt.		
4	Pompa nadawy osadu; wyporowa, rotacyjna; Q=10-20 m ³ /h, p=2 bary, P=5,5 kW, współpracująca z falownikiem;	2 szt.		
5	Wirówka dekantacyjna; Qm=400kg sm/h; Qv=15m ³ /h; P=18,5(napęd bębna) + 4,0 (napęd ślimaka) = 22,5 kW; m=1600 kg (masa pustego urządzenia)	2 kpl.		
6	Zasuwa fazy stałej, P=0,37 kW	1 szt.		
7	Konstrukcja wsporcza wirówek (element wyposażenia wirówek), h=1,0 m	1 kpl.		
8	Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu dla proszku lub emulsji; trzy komorowa V=4 m ³ , z dozownikiem sypkiego polielektrolitu; Q=4 kg sm/h, 2000 dm ³ /h (90,2%); P=3,0 kW;	1 szt.		
9	Pompa śrubowa dozująca polielektrolit; Q=0,2 -1,5 m ³ /h, P=1,5 kW; z regulacją wydajności	2 szt.		
10	Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego; wykonanie stal k/o; DN 300, Q=4,5 m ³ /h, L=5,9m, kąt 9°; P=2,2 kW; z dwoma lejami wyspowymi i jednym zrzutowym, podporami, króćcami DN 150 (1 szt.) i DN 25 (2szt.), m= 1080 kg (masa urządzenia pełnego)	1 szt.		
11	Przenośnik ślimakowy mieszający osadu odwodnionego; wykonanie stal k/o; DN 300, Q=4,5 m ³ , L=11,0 m, kąt 30°; P=7,5kW; z dwoma lejami wyspowymi i jednym zrzutowym; podporami i podwieszeniem do stropu, m=2180 kg (masa urządzenia pełnego)	1 szt.		
12	Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego; wykonanie stal k/o; DN 300, Q=4,5 m ³ /h, L=5,5 m, z lejem wyspowym i trzema zrzutowym wyposażonymi w zastawki z napędem elektrycznym, z konstrukcją umożliwiającą podwieszenie do stropu; P=2,2 + (3*0,37kW)=	1 szt.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
	3,31 kW, m=1150 kg (masa urządzenia pełnego)			
13	Przenośnik ślimakowy wapna; wykonanie stal nierdzewna; DN 120, Q=0,6 m ³ /h, L=5,2m, kąt 22°; P=1,1kW;	1 szt.		
14	Wciągnik przejezdny z napędem ręcznym, udźwig Q=2500 kg	2 szt.		
15	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 25	1 szt.		
16	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 65	1 szt.		
17	Przepływowy podgrzewacz wody, P=3,5 kW	1 szt.		
18	Zawór elektromagnetyczny DN 25 do wody (w stanie beznapięciowym zamknięty), P=8 W	2 szt.		
19	Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	ujęto w niniejszym projekcie	
20	Szafki sterownicze	1 kpl.		
21	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	ujęto w niniejszym projekcie	
22	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży sanitarnej	
23	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży sanitarnej	
24	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	
	OBIEKT nr 24.1: SILOS NA WAPNO „SL”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Fundament; L*B=3,0 *3,0 m		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Silos na wapno; V=17m ³ ; D=300cm; wyposażony w elektrowibrator (P=0,25 kW), dozownik wapna o regulowanej wydajności (P=0,75 kW), czujnik poziomu, filtr dachowy (P=0,18 kW), zawór bezpieczeństwa, zbiornik przystosowany do zamontowania wewnątrz pomieszczenia (obsługa filtra z poziomu dachu), ogrzewanie części cylindrycznej oraz części dachowej (kabel grzejny P=5 kW + wełna 50 mm zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej), zbiornik wyposażony w okap nad otworem przejścia z pomieszczenia na dach.	1 kpl.		
	OBIEKT nr 25: POMPOWNIA OSADÓW I ODCIEKÓW „POS”			

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Istniejące pomieszczenie dwukondygnacyjne; $L*B*H=8,7*5,7*3,2-7,06$ m</i> Zakres przebudowy obejmuje:	1 szt.		
1a	– demontaż schodów żelbetowych		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1b	– demontaż i przebudowa fundamentów pod pompy		- / -	
1c	– renowacja konstrukcji pomostów		- / -	
1d	– renowacja belek wciągnika		- / -	
1e	– renowacja ścian i posadzek		- / -	
1f	– wykonanie fundamentów pod pompy		- / -	
1g	– wykonanie schodów z barierkami		- / -	
1h	– montaż pomp z armaturą i instalacją technologiczną,			
1i	– montaż wciągnika pomp			
2	WYPOSAŻENIE: Pompa osadu; wirowa o zabudowie „suchej” ; $Q=80\text{ m}^3/\text{h}$, $H=8,0\text{ m}$, $P=3,5\text{ kW}$; współpraca z falownikiem; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 kpl.		
3	Pompa ścieków; wirowa o zabudowie „suchej” $Q=115\text{ m}^3/\text{h}$, $H=8,4\text{ m}$, $P=4,7\text{ kW}$; współpraca z falownikiem; wyposażona w czujnik przecieku i temperatury (termostat)	2 kpl.		
4	Zasuwa nożowa DN 150 z elektronapędem sterowniczym ; $P=0,2\text{ kW}$	1 szt.		
5	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150	1 szt.	wg projektu branży automatyki	
6	Wciągnik ręczny przejezdny o udźwigu $Q=500\text{ kg}$	1 szt.		
	OBIEKT nr 27: POMPOWNIĄ ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW WŁASNYCH „POD”			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Istniejący zbiornik zagłębiony w ziemi; $D*H=1,5*2,33\text{ m}$; przykryty płytą stropową z włazem, na stropie żurawik z napędem ręcznym.</i> Zakres przebudowy obejmuje:	1 kpl.		

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
1a	– demontaż płyty stropowej,		wg projektu branży konstrukcyjnej	
1b	– demontaż pompy z instalacją technologiczną,			
1c	– zaślepienie otworu po zdemontowanym rurociągu,			
1d	– demontaż żurawika,			
1e	– udrożnienie (likwidacja zaślepienia) rurociągu łączącego komorę pompowni z pompownią POS (pomieszczenie budynku BT)			
1f	– montaż nowej płyty stropowej pompowni		wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Płyta stropowa z włazem (odtworzenie istniejącej konstrukcji) do przykrycia istniejącego zbiornika przystosowana do przejazdu ciężkich samochodów	1 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
OBIEKT nr 29: POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ „PWT”				
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa zagłębiona w ziemi do poziomu h=20 cm poniżej stropu; L*B*H= 4,95*2,7*2,7 m; podzielona na część suchą i mokrą, przykryta stropem z włazami eksploatacyjnymi; - część sucha: L*B*H=2,7*2,7*2,7m, - część mokra: L*B*H=1,5*2,7*2,7m Zejsście do komory suchej drabiną	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Zestaw hydroforowy dwupompowy; charakterystyka pojedynczej pompy: Q=20 m ³ /h, H=55 m, P=7,5 kW, moc zestawu Pc=15 kW, pompy monoblokowe	1 szt.		
3	Szafka sterownicza zestawu hydroforowego z wbudowanym falownikiem i gniazdami 230/400V	1 szt.		
OBIEKT nr 30: STANOWISKO CZYSZCZENIA WOZÓW ASENIZACYJNYCH „SCWA”				
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Betonowa płyta ociekowa: L*B=11,0*11,05m przedzielona i zabezpieczona z trzech stron ścianami żelbetowymi, z niecką na warstwę filtracyjną, zabezpieczona z trzech stron ścianami	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT/ DOSTAWCA	Uwagi
1	2	3	5	6
2	WYPOSAŻENIE: Warstwa filtracyjna	1 kpl.		
3	Rura drenarska Dz 160	11,0 m		
	KOMORA „K1” z kanałem technologicznym			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa zagłębiona w ziemi do poziomu h=30 cm poniżej korony: A*B*H=1,0*1,0*2,4 m na koronie barierki ze stali k/o	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	Kanał żelbetowy zagłębiona w ziemi do poziomu ok.h=30-40 cm; L*B*H=32,6*0,6*1,03 -1,35m, na koronie barierki ze stali k/o	1 kpl.	wg projektu branży konstrukcyjnej	

Opracował:

mgr inż Witold Sierczyński