

- projekty
- technologie
- instalacje nierzewne
- automatyka
- rozruchy technologiczne
- badania ścieków

TOM II.1 EGZ. 5

Zadanie inwestycyjne:

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW WRAZ Z DROGĄ DOJAZDOWĄ W
MIEJSCOWOŚCI SŁUPIA, GM. PACANÓW,
POW. BUSKI, WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XXX

Lokalizacja inwestycji:

MIEJSCOWOŚĆ: SŁUPIA
działki nr ew.: 156/1, 152, 153, 1141, 1053/2
jedn. ewid. Pacanów, obręb 18 Słupia

Tytuł opracowania:

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY.
TECHNOLOGIA.
INSTALACJE WOD – KAN I WENTYLACJA.

Inwestor:

GMINA PACANÓW
ul. Rynek 15, 28 – 133 Pacanów

Przedmiotowy projekt podlega ochronie przewidzianej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora. Oświadcza się że projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Nazwisko i imię	Podpis
Opracował:	mgr inż. Katarzyna Zwolska	<i>Zwolska</i>
Projektował:	mgr inż. Wojciech Radek, nr upr. SWK/0042/ PWOS/10	<i>Radek</i>
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Nowak, nr upr. SWK/0051/PWOS/05	<i>Nowak</i>

Kielce, luty 2017r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZEŚĆ OPISOWA

1	INFORMACJE WSTĘPNE	5
1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.3	LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI I INFORMACJE OGÓLNOTECHNICZNE.....	6
1.4	BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW SUROWYCH DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	8
1.5	CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI – STAN ISTNIEJĄCY	9
1.6	AKTUALNE PROBLEMY EKSPLOATACYJNE	11
2	CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH	11
2.1	ZAKRES ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI	11
2.2	CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI – STAN PROJEKTOWANY	13
3	UTRZYMANIE OCZYSZCZALNI W RUCHU.....	16
4	OPIS PRZEBUDOWYWANYCH I MODERNIZOWANYCH ORAZ NOWYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI.....	17
4.1	Ob.1 POMPOWIA ŚCIEKÓW	17
4.2	Ob.2 BUDYNEK TECHNOLOGICZNO – SOCJALNY	19
4.3	Ob.3 REAKTOR BIOLOGICZNY.....	22
4.4	Ob.4 KOMORA POMIAROWA.....	28
4.5	Ob.5 WYLOT ŚCIEKÓW	29
4.6	Ob.6 STACJA DMUCHAW – WIATA	29
4.7	Ob.7 PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH.....	30
4.8	Ob.8 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	32
4.9	Ob.9 ZBIORNIK RETENCYJNY	33
4.10	Ob.10 ZBIORNIK OSADU	34
4.11	Ob.11 BUDYNEK ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU	38
4.12	Ob.12 WIATA CZASOWEGO GROMADZENIA OSADU	46
5	ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	46
6	ROZWIĄZANIA MINIMALIZUJĄCE WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO.....	47
7	SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH I ODPADÓW	48
8	OPIS SYSTEMU STEROWANIA	49
9	ZESTAWIENIE ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I ELEMENTÓW AKPIA	54
10	SPRZĘT OCHRONNY I RATUNKOWY	56
11	INSTALACJE I PRZYŁĄCZA SANITARNE ORAZ WENTYLACJA	57
11.1	PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE	57
11.2	PRÓBY CIŚNIENIOWE, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	58
11.3	INSTALACJE SANITARNE I WENTYLACJA W BUDYNKU TECHNOLOGICZNO – SOCJALNYM (Ob.2)	58
11.4	INSTALACJE SANITARNE I WENTYLACJA W BUDYNKU ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (Ob.11).....	60
12	PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU INSTALACJI ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (OB.11)	63
12.1	WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH, W TYM ŚCIAN PEŁNYCH ORAZ DRZWI, WRÓT, A TAKŻE PRZEGRÓD PRZEZROCZYSTYCH I INNYCH	63
12.2	BILANS MOCY (ZAPOTRZEBOWANEJ) ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH NIETECHNOLOGICZNYCH I OGRZEWANIA BUDYNKU	64
13	INFORMACJE DODATKOWE	66

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

1. Zestawienie przejść szczelnych.
2. Zestawienie elementów wentylacji.

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rys.		TYTUŁ	SKALA
1	T-01	Orientacja.	1:5 000
2	T-02	Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków.	1:500
3	T-03	Ob.1 Pompownia ścieków. Ob.9 Zbiornik retencyjny. Rzut.	1:50
4	T-04	Ob.1 Pompownia ścieków. Ob.9 Zbiornik retencyjny. Rzut komór.	1:50
5	T-05	Ob.1 Pompownia ścieków. Przekroje A-A i B-B.	1:50
6	T-06	Ob.1 Pompownia ścieków. Ob.9 Zbiornik retencyjny. Przekroje C-C i D-D.	1:50
7	T-07	Ob.1 Pompownia ścieków. Ob.9 Zbiornik retencyjny. Schemat przejść szczelnych.	1:50
8	T-08	Ob.2 Budynek technologiczno-socjalny. Rzut. Technologia, instalacje wod-kan, wentylacja.	1:50
9	T-09	Ob.2 Budynek technologiczno-socjalny. Przekrój A-A.	1:50
10	T-10	Ob.2 Budynek technologiczno-socjalny. Przekrój B-B.	1:50
11	T-11	Ob.3 Reaktor biologiczny. Ob.6 Stacja dmuchaw. Rzut.	1:50
12	T-12	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój A-A.	1:50
13	T-13	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój B-B.	1:50
14	T-14	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój C-C.	1:50
15	T-15	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój D-D.	1:50
16	T-16	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój E-E.	1:50
17	T-17	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój F-F.	1:50
18	T-18	Ob.3 Reaktor biologiczny. Przekrój G-G.	1:50
19	T-19	Ob.3 Reaktor biologiczny. Ob.6 Stacja dmuchaw. Przekrój H-H.	1:50
20	T-20	Ob.3 Reaktor biologiczny. Ob.6 Stacja dmuchaw. Przekrój I-I.	1:50
21	T-21	Ob.3 Reaktor biologiczny. Schemat przejść szczelnych.	1:50
22	T-22	Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych. Rzut.	1:50
23	T-23	Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych. Rzut komory. Przekrój A-A.	1:50
24	T-24	Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych. Rzut komory. Przekroje B-B i C-C.	1:50
25	T-25	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Rzut.	1:50
26	T-26	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Przekrój A-A.	1:50
27	T-27	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Przekrój B-B.	1:50
28	T-28	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Przekrój C-C.	1:50
29	T-29	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Przekrój D-D.	1:50
30	T-30	Ob.10 Zbiornik osadu. Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Przekrój E-E.	1:50
31	T-31	Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Instalacje wod-kan, wentylacja. Rzut.	1:50
32	T-32	Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Instalacje wod-kan, wentylacja. Przekroje. Instalacja wodociągowa. Rozwinięcia wentylacji.	1:50
33	T-33	Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Rzut dachu. Wentylacja.	1:50
34	T-34	Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu. Instalacje wod-kan, wentylacja. Rozwinięcia instalacji kanalizacyjnej.	1:50

35	T-35	Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków. Projektowane zewnętrzne sieci wod-kan.	1:250
36	T-36	Profile nowych odcinków kanalizacji wewnętrznej.	1:100/200

1 INFORMACJE WSTĘPNE

1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków wraz z drogą dojazdową w miejscowości Słupia, gm. Pacanów, pow. buski, woj. świętokrzyskie.

W projekcie zastosowano technologię stanowiącą połączenie metody osadu czynnego z zawieszonym złożem biologicznym w postaci kształtek pływających.

Praca oczyszczalni sterowana będzie automatycznie za pośrednictwem programu z wizualizacją procesów i wskazaniem stanów alarmowych. Program ten wykorzystywał będzie wskazania i stany wszystkich urządzeń oczyszczalni, w tym urządzeń pomiarowych.

Rozwiązanie to ustabilizuje pracę całego układu technologicznego oraz zapewni możliwość oczyszczenia docelowej ilości ścieków.

Zakres części technologicznej obejmuje:

- bilans i charakterystykę ścieków,
- charakterystykę rozwiązania,
- opis przebudowywanych i modernizowanych oraz nowych obiektów oczyszczalni,
- charakterystykę odbiornika ścieków,
- opis rozwiązań minimalizujących wpływ oczyszczalni na środowisko,
- opis sposobu zagospodarowania osadów ściekowych i odpadów,
- zestawienie zastosowanych urządzeń i elementów AKPiA,
- opis systemu sterowania i automatyki,
- wykaz niezbędnego sprzętu ratunkowego i ochronnego,
- opis instalacji i przyłączy sanitarnych oraz wentylacji.
- **Inwestorem i jednocześnie zarządcą oraz eksploatatorem** obiektu jest Gmina Pacanów z siedzibą przy ul. Rynek 15, 28 – 133 Pacanów.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Umowa Nr IGPM/RK.68.2016 zawarta w dniu 21.04.2016r. pomiędzy Gminą Pacanów, a Z.P.U. „NOSAN” Nowak Grzegorz, z późniejszymi zmianami,
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji pod nazwą „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków wraz z drogą dojazdową w miejscowości Słupia, gm. Pacanów, pow. buski, woj. świętokrzyskie”, pismo Znak IGPM.6733.2.2017 wydane przez Wójta Gminy Pacanów, z dnia 13.10.2017r.
- Warunki przyłączenia Nr 17-I4/WP/00115 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV, pismo znak 17-I4/S/00115 wydane dnia 22.02.2017r. przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko - Kamienna, Rejon energetyczny Busko, Wydział Przyłączania i Rozwoju.
- Geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych projektowanej rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków wraz z drogą dojazdową w m. Słupia, gm. Pacanów, pow. buski, woj. świętokrzyskie, oprac. inż. Paweł Florek, Tarnobrzeg, luty 2017r.,
- Warunki przyłączenia Nr 17-I4/WP/00115 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV, pismo znak 17-I4/S/00115 wydane dnia 22.02.2017r. przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko - Kamienna, Rejon energetyczny Busko, Wydział Przyłączania i Rozwoju,
- Mapa do celów projektowych,
- Archiwalna dokumentacja projektowa,
- Wizja lokalna w terenie,
- Obowiązujące przepisy prawne i normy branżowe.

1.3 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI I INFORMACJE OGÓLNOTECHNICZNE

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na działce nr ewid. 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów, które są własnością Inwestora – Gminy Pacanów, ul. Rynek 15, 28 – 133 Pacanów. Powierzchnia ww. działki wynosi 1,1491 ha, a powierzchnia terenu oczyszczalni wydzielona istniejącym ogrodzeniem (A, B, C, D) wynosi 1850,00 m².

Na obszarze bezpośrednio sąsiadującym z oczyszczalnią nie występuje zabudowa mieszkalna. Od strony północnej, wschodniej i zachodniej teren oczyszczalni graniczy z łąkami, natomiast od strony południowej ze stawem. Najbliższa zabudowa znajduje się od strony południowo – wschodniej, w odległości ok. 120,0 m w linii prostej od istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D).

Dojazd do oczyszczalni realizowany jest poprzez drogę gminną zlokalizowaną na działkach nr ewid. 1141 i 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów stanowiącą odgałęzienie drogi gminnej zlokalizowanej na działce 1053/2, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów.

Rozpatrywany teren nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Nr 99/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 27 października 2005r. (Dziennik Urzędowy Województwa Świętokrzyskiego Nr 252 z dnia 3 listopada 2005r., poz. 3098) oczyszczalnia wchodzi w skład aglomeracji Pacanów.

Istniejący układ komunikacji wewnętrznej zapewnia dostęp do wszystkich obiektów oczyszczalni.

Planowana inwestycja wymagać będzie przebudowy istniejącej drogi dojazdowej (działki nr ewid. 1053/2, 1141, 152, 153 i 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów).

Obsługa komunikacyjna nowych obiektów oczyszczalni zlokalizowanych w obrębie istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D) realizowana będzie poprzez dodatkowe podjazdy i ciągi piesze uzupełniające dotychczasowy układ komunikacji wewnętrznej.

Teren, na którym zlokalizowana będzie planowana inwestycja (działki nr ewid. 1053/2, 1141, 152, 153 i 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów) położony jest poza obszarami zagrożenia i ryzyka powodziowego.

Wzdłuż istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D) oraz wokół istniejących obiektów oczyszczalni występują pojedyncze drzewa oraz krzewy tj.: świerk srebrzysty, sosna czarna, wierzba biała, jałowiec pospolity, jałowiec sabiński, berberys i tawuła wczesna.

Pozostały, wolny od zabudowy teren wydzielony istniejącym ogrodzeniem (A, B, C, D) porośnięty jest trawą. Aktualna powierzchnia terenów zielonych w granicy istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D) oczyszczalni wynosi ok. 1028,00 m².

Nowe obiekty oczyszczalni oraz podjazdy i ciągi piesze zlokalizowane w obrębie istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D) nie będą kolidowały z istniejącymi terenami zielonymi.

Z kolei teren działek nr ewid. 152, 153, 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów, na którym zlokalizowana będzie część przebudowanej drogi dojazdowej do oczyszczalni, wiaty czasowego gromadzenia osadu oraz nowe ogrodzenie (E, F, G, H) porośnięty jest niską roślinnością łąkową.

Planowana inwestycji nie będzie wymagała przeprowadzenia wycinki żadnych drzew i krzewów.

Na rozpatrywanym terenie nie występują rośliny, zwierzęta i grzyby objęte ochroną gatunkową.

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni zmniejszy powierzchnię terenów zielonych o ok. 950,0 m².

W zamian wokół wiaty czasowego gromadzenia osadu przewiduje się wykonanie nasadzeń uzupełniających roślinami gatunków rodzimych dostosowanymi do lokalnych warunków siedliskowych tj. np.: cis pospolity i jałowiec pospolity.

Po zakończeniu wszystkich robót sposób użytkowania niezabudowanego terenu oczyszczalni pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Ścieki surowe doprowadzane są do oczyszczalni kanałem grawitacyjnym z PCV Ø250mm. Dodatkowo przyjmowane są ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi.

Ścieki oczyszczone odprowadzane są z oczyszczalni kanałem grawitacyjnym z PCV Ø250mm,

który poprzez wylot (działka nr ewid. 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów) kieruje je do kanału ulgi Strugi Niegostawskiej, a następnie poprzez rów R-22 do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Monitoring jakości ścieków surowych i oczyszczonych prowadzony jest przez Gminę Pacanów zgodnie z wymaganiami § 5 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014, poz. 1800).

Monitoring jakości wód odbiornika prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach, al. IX Wieków Kielc 3, 25 – 516 Kielce, który bada próbki pobierane w reprezentatywnym punkcie pomiarowo – kontrolnym Strumień – Ruszcza (PL01S1001_2090) położonym poniżej wylotu ścieków oczyszczonych.

Po zakończeniu rozbudowy i przebudowy oczyszczalni przewiduje się utrzymanie dotychczasowego sposobu prowadzenia monitoringu jakości ścieków surowych i oczyszczonych, a także wód odbiornika, chyba że w trakcie realizacji inwestycji odpowiednie instytucje nałożą na Właściciela obiektu dodatkowe obowiązki w tym zakresie.

Najbliższe ujęcie wód podziemnych zlokalizowane jest w miejscowości Żabiec w odległości ok. 2,75 km na południowy – wschód od istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D).

Ujęcie to ma postać pięciu studni wierconych:

- S1 – działka nr ewid. 246/3,
- S2a – działka nr ewid. 185/2,
- S3a – działka nr ewid. 246/1,
- S4 – działka nr ewid. 264,
- S5 – działka nr ewid. 195/3.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia w ilości $Q_e = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 1,5 - 2,2 \text{ m}$ zatwierdzone zostały decyzją Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Kielcach znak OS.II.7530/66/96 z dnia 29.10.1996r.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym wydanym dnia 29.07.2009r. decyzją Starosty Buskiego, ul. Mickiewicza 15, 28 – 100 Busko – Zdrój (pismo znak RLO-6223/18/09) maksymalny, dopuszczalny pobór wody z ujęcia wynosi:

- $Q_{\text{dmax}} = 413,1 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{dśr}} = 324,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{hmax}} = 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Źródłem energii elektrycznej dla oczyszczalni jest linia napowietrzna niskiego napięcia AsXS_n 4 × 70mm² o długości ok. 220,0 m prowadzona ze słupowej stacji transformatorowej „SŁUPIA VI” nr 1324. Od słupa końcowego nr 42 do złącza kablowo – pomiarowego zlokalizowanego na działce oczyszczalni ułożony jest kabel YAKY 4 × 70mm². Aktualna moc przyłączeniowa dla oczyszczalni wynosi 29,0 kW.

Oczyszczalnia znajduje się w obrębie Solecko – Pacanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (S–POChK).

Obszarami chronionymi znajdującymi się w sąsiedztwie oczyszczalni są:

- NATURA 2000: Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk – Ostoja Szaniecko – Solecka (PLH260034) położony w odległości ok. 1,0 km na południe od istniejącego ogrodzenia oczyszczalni (A, B, C, D),
- Szaniecki Park Krajobrazowy – otulina położony w odległości ok. 8,7 km na zachód od istniejącego ogrodzenia oczyszczalni (A, B, C, D).

Zgodnie z art. 2, pkt 5 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 778) planowane przedsięwzięcie można zaliczyć do **inwestycji celu publicznego** – działania o znaczeniu lokalnym (gminnym) i ponadlokalnym (powiatowym, wojewódzkim i krajowym), a także krajowym (obejmującym również inwestycje międzynarodowe i ponadregionalne), oraz metropolitalnym (obejmującym obszar metropolitalny) bez względu na status podmiotu podejmującego te działania oraz źródła ich finansowania, stanowiące realizację celów, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2015 r. poz. 1774 i 1777 oraz z 2016 r. poz. 65).

Zgodnie z § 3, ust. 2, pkt 2 w powiązaniu z § 3, ust. 1, pkt 77 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 71) planowana rozbudowa i przebudowa oczyszczalni kwalifikuje się jako **przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko** – instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2, ust. 1, pkt 40, przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców w rozumieniu art. 43 ustawy z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne i może wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Oczyszczalnia posiada pozwolenie wodnoprawne wydane dnia 21.09.2012r. decyzją Starosty Buskiego, ul. Mickiewicza 15, 28 – 100 Busko – Zdrój (pismo znak RLO.6341.10.2012). Pozwolenie to obowiązuje do dnia 31.08.2019r. i zezwala na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do kanału ulgi Strugi Niegosławskiej i dalej do rzeki Kanał Strumień w ilości:

- $Q_{dśr} = 210,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{dmax} = 230,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{hmax} = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$,

i przy najwyższych dopuszczalnych stężeniach wskaźników zanieczyszczeń wynoszących:

- $S_{BZT5} = 40,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$ (sytuacja awaryjna max. do 14 dni – $S_{BZT5} = 60,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$),
- $S_{ChZT-Cr} = 150,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$ (sytuacja awaryjna max. do 14 dni – $S_{ChZT-Cr} = 225,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$),
- $S_{zaw. og.} = 50,0 \text{ mg/l}$ (sytuacja awaryjna max. do 14 dni – $S_{zaw. og.} = 75,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$).

1.4 BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW SUROWYCH DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

Do rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni dopływają będą ścieki bytowe pochodzące z budynków mieszkalnych oraz z budynków użyteczności publicznej (szkoły, urzędy, itp.), a także niewielka ilość ścieków pochodzących z małych zakładów rzemieślniczych i usługowych (w tym z branży turystycznej i gastronomicznej).

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z ww. zakładów uwzględniono w ładunkach jednostkowych przyjętych do obliczeń technologicznych. **Ścieki te muszą być rozkładalne biologicznie i nie mogą być toksyczne dla osadu czynnego.** Ponadto powinny odpowiadać warunkom odprowadzania do kanalizacji wynikającym z Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (tekst jednolity Dz. U. 2016, Nr 136, poz. 1757).

Zakłady takie jak: rzeźnie, ubojnie, mleczarnie, duże restauracje itp. muszą być wyposażone w urządzenia do separacji tłuszczu przed ich odprowadzeniem do sieci kanalizacji sanitarnej.

W związku z powyższym zgodnie z art. 9, pkt 16 ustawy z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 469, z późniejszymi zmianami) oczyszczane, a następnie odprowadzane do odbiornika ścieki, należy nazwać **ściekami komunalnymi**.

Projektuje się, iż docelowa przepustowość oczyszczalni wynosić będzie:

- **RLM = 3 143,**
- $Q_{dśr} = 420,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{dmax} = 455,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{hmax} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Do obliczeń technologicznych przyjęto następujące wartości ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni:

- $L_{BZT5} = 189,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$,
- $L_{ChZT} = 377,0 \text{ kg O}_2/\text{d}$,
- $L_{zaw.og.} = 220,0 \text{ kg/d}$,
- $L_{N og.} = 34,6 \text{ kg N}_{og.}/\text{d}$,
- $L_{P og.} = 7,9 \text{ kg P}_{og.}/\text{d}$.

Realizacja inwestycji prowadzona będzie jednoetapowo – rozbudowa i przebudowa oczyszczalni (wraz z drogą dojazdową) do przepustowości docelowej.

Efektywność oczyszczania ścieków:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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. 2014, poz. 1800) dla oczyszczalni ścieków w aglomeracji o wielkości od 2000 do 9999 RLM, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń albo minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla ścieków bytowych lub komunalnych wprowadzanych do wód lub do ziemi wynoszą:

- $S_{BZT5} = 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$ lub 70 – 90 % redukcji,
- $S_{\text{ChZT-Cr}} = 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$ lub 75 % redukcji,
- $S_{\text{zaw. og.}} = 35 \text{ mg/l}$ lub 90 % redukcji.

Przewidywane rozwiązania technologiczne zapewnią uzyskanie ww. parametrów. Dodatkowo rzeczywiste efekty oczyszczania powinny być znacznie lepsze od wymaganych, co potwierdzają wyniki badań ścieków oczyszczonych pochodzących z oczyszczalni pracujących w oparciu o projektowaną technologię.

1.5 CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI – STAN ISTNIEJĄCY

Aktualnie ścieki surowe dopływające z sieci kanalizacji sanitarnej (kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm), ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7, kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm) oraz ścieki z kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni kierowane są do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) wyposażonej w rzadką kratę kosзовą o prześwicie 40,0 mm (wstępne oczyszczanie mechaniczne) i dwie pompy zatapialne (1 pracująca + 1 rezerwowa), które poprzez układ rurociągów tłocznych (stal nierdzewna i PE DN65mm i DN100mm) z armaturą odcinającą i zwrotną umieszczoną w komorze zasuw (suchej) przetłaczają napływające ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego zlokalizowanego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

W bloku oczyszczania mechanicznego ścieki trafiają na sito bębnowe o prześwicie 3,0 mm zintegrowane z prasą separującą średnie i drobne zanieczyszczenia stałe (skratki), a następnie poprzez wannę zbiorczą do kanału odpływowego otwartego z piaskownikiem szczelinowym separującym zawiesinę mineralną (piasek). Skratki zatrzymane na sicie bębnowym przenoszone są poprzez obrotowy zgarniacz do rynny połączonej z prasą, która zmniejsza ich objętość, a następnie transportuje je przenośnikiem ślimakowym na zewnątrz do szczelnego pojemnika na odpady. Z kolei piasek zgromadzony na dnie piaskownika szczelinowego usuwany jest okresowo pompą zatapialną odprowadzającą go do szczelnego pojemnika na odpady.

Praca sita jest sterowana i kontrolowana w sposób automatyczny z możliwością załączania ręcznego.

Pojemniki wypełnione skratkami i piaskiem transportowane są na plac składowania odpadów (Ob.A), skąd regularnie wywożone są na składowisko odpadów.

Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki odpływają kanałem grawitacyjnym z PCV Ø200mm do reaktora biologicznego (Ob.3).

Reaktor biologiczny (Ob.3) złożony jest z: komory rozdziału, dwóch bliźniaczych ciągów technologicznych i zbiornika osadu. Pojedynczy ciąg technologiczny tworzą: komora denitryfikacji, komora defosfatacji, komora nityfikacji oraz osadnik wtórny. Obecnie wyposażony i eksploatowany jest tylko jeden ciąg technologiczny.

Biologiczne oczyszczanie ścieków realizowane jest w oparciu o technologię stanowiącą połączenie metody osadu czynnego z zawieszonym złożem biologicznym w postaci kształtek pływających o powierzchni właściwej $800 \text{ m}^2/\text{m}^3$ objętości nasypowej.

Komora rozdziału wyposażona jest w krawędzie przelewowe ze stali nierdzewnej oraz dwie zastawki naścienne 300 x 300 mm ze stali nierdzewnej umożliwiające równomierny rozdział ścieków pomiędzy dwoma ciągami technologicznymi lub skierowanie ich tylko na jeden ciąg.

Ścieki dopływające do komory denitryfikacji łączone są z osadem recyrkulowanym w tzn. strefie wymieszania wydzielonej przegrodą ze stali nierdzewnej, a następnie odpływają do dalszej części komory przy dennym otworem o wysokości 0,50 m, w której mieszane są za pomocą pompy zatapialnej. Odpływ ścieków do komory defosfatacji realizowany jest poprzez okno przelewowe o wymiarach 0,70 x 1,00 m umieszczone przy zwierciadle ścieków.

W komorze defosfatacji następuje usuwanie fosforu na drodze biologicznej. Wyposażenie komory stanowi złożo zawieszone z kształtek pływających (ok. 14,80 m³) oraz utrzymujące je w ciągłym ruchu mieszadło zatapialne. Odpływ ścieków do komory nityfikacji realizowany jest przez przydatny otwór o wymiarach 0,80 x 2,00 m.

W komorze nityfikacji następuje dalsze biologiczne oczyszczanie ścieków. Wyposażenie komory stanowi złożo zawieszone z kształtek pływających (ok. 19,20 m³) oraz utrzymujący je w ciągłym ruchu i natleniający zgromadzone ścieki ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego złożony z dyfuzorów rurowych podzielonych na osiem niezależnych sekcji. Ruszt napowietrzający zasilany jest przez dwie dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnach (1 pracująca + 1 rezerwowa) zlokalizowane w stacji dmuchaw – wiacie (Ob.6). Wydajność dmuchaw regulowana jest w sposób automatyczny (poprzez przetwornicę częstotliwości – falownik) na podstawie wskazań sondy stężenia tlenu w komorze nityfikacji. Odpływ ścieków do osadnika wtórnego realizowany jest poprzez przelew zapobiegający wynoszeniu kształtek, a ruch ścieków w osadniku wtórnym wymuszany jest poprzez przegrodę kierunkową.

W osadniku wtórnym następuje klarowanie ścieków oczyszczonych (oddzielanie od osadu czynnego), które poprzez koryto odpływowe ze stali nierdzewnej z regulowaną pilastą krawędzią przelewową i deflektorem osadu pływającego odprowadzane są do kanału grawitacyjnego z PCV Ø200mm i dalej do komory pomiarowej (Ob.4). Osad zgromadzony na dnie osadnika usuwany jest za pomocą zgarniacza dennego, który dzięki odpowiednio ułożonym łopatkom zgarnia go z całej szerokości leja do punktu centralnego, skąd dwie pompy zatapialne przetłaczają go do:

- strefy wymieszania komory denityfikacji – osad recyrkulowany (rurociąg tłoczny z PE 63mm),
- zbiornika osadu – osad nadmierny (rurociąg tłoczny z PE 63mm).

Osad pływający odprowadzany jest do komory nityfikacji za pomocą pompy zatapialnej współpracującej z rurociągiem tłocznym z PE 50mm.

W zbiorniku osadu osad nadmierny ulega zagęszczaniu grawitacyjnemu do uwodnienia ok. 98%, po czym odprowadzany jest pompowo (rurociąg tłoczny z PCV Ø50mm) instalacji odwadniania zlokalizowanej w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Odprowadzenie wód nadosadowych do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni realizowane jest poprzez przelew (DN150mm).

Instalacja odwadniania osadu złożona jest z: pompy osadu zlokalizowanej w zbiorniku osadu w reaktorze biologicznym (Ob.3), stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu, workownicy, sprężarki oraz własnego systemu sterowania zapewniającego pełną integralność jej pracy. Worki z odwodnionym osadem przewożone są za pomocą odpowiedniego wózka transportowego na plac składowania odpadów (Ob.A), skąd po ok. 3 miesiącach wywożone są na składowisko odpadów.

Komora pomiarowa (Ob.4) wyposażona jest w trójkątny przelew pomiarowy oraz przepływomierz ultradźwiękowy kontrolujący ilość odprowadzanych ścieków.

Odpływ ścieków oczyszczonych z komory pomiarowej (Ob.4) realizowany jest za pomocą kanału grawitacyjnego z PCV Ø250mm, który poprzez wylot (Ob.5, działka nr ewid. 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów) kieruje je do kanału ulgi Strugi Niegostawskiej, a następnie poprzez rów R-22 do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Wylot ścieków oczyszczonych (Ob.5) wykonany jest w formie betonowego przyczółku złożonego ze ściany czołowej, skrzydeł bocznych i wypadu.

Ścieki dostarczane do oczyszczalni taborem asenizacyjnym przyjmowane są w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) złożonym ze zbiornika magazynowego oraz połączonej z nim komory kraty płaskiej ręcznej o prześwicie 40,0 mm. Stopniowe odprowadzenie zgromadzonych ścieków do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) realizowane jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm wyposażony w zasuwę odcinającą umożliwiającą ręczną regulację odpływu.

Obok zbiornika magazynowego zlokalizowana jest taca najazdowa wozów asenizacyjnych. Powierzchnia tacy wyprofilowana jest w taki sposób, aby wszelkie odcieki powstające w trakcie zrzutu ścieków spływały do wpustu odwadniającego połączonego ze zbiornikiem.

Oczyszczalnia posiada rezerwowe źródło zasilania w energię elektryczną w postaci agregatu prądotwórczego (Ob.8) o mocy 40 kVA/32 kW przystosowanego do zabudowy zewnętrznej. Agregat

(Ob.8) posadowiony jest na betonowej płycie fundamentowej pod niewielkim zadaszeniem. Agregat (Ob.8) współpracuje z układem SZR (samoczynne załączanie rezerwy) zainstalowanym w skrzyni na budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Skratki zatrzymane na kracie w pompowni ścieków (Ob.1) oraz kracie w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) są zgarniane do szczelnego pojemnika na odpady i przetrzymywane razem ze skratkami wyseparowanymi na sicie bębnowym w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Wszystkie odcieki i ścieki bytowe powstające w obrębie budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2) oraz placu składowania odpadów (Ob.A) kierowane są do kanalizacji wewnętrznej i dalej do głównego ciągu oczyszczania ścieków.

Praca oczyszczalni sterowana jest automatycznie za pośrednictwem programu z wizualizacją procesów i wskazaniem stanów alarmowych. Program ten wykorzystuje wskazania i stany wszystkich urządzeń oczyszczalni, w tym urządzeń pomiarowych.

1.6 AKTUALNE PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

Do najważniejszych problemów eksploatacyjnych związanych z funkcjonowaniem oczyszczalni należą:

- zużycie większości urządzeń technologicznych (krata koszowa, pompy, zgarniacz denny osadu, dmuchawy) ograniczające niezawodność całego układu oczyszczania ścieków i utrudniające bieżącą eksploatację oczyszczalni,
- niska efektywność pracy sita bębnowego i piaskownika szczelinowego powodująca przedostawanie się do reaktora biologicznego (Ob.3) części zanieczyszczeń stałych (skratek) oraz zawiesiny mineralnej (piasku) utrudniających biologiczne oczyszczanie ścieków,
- niewystarczająca efektywność separacji kształtek pływających skutkująca częściowym przedostawaniem się ich do odpływu ścieków oczyszczonych,
- niewystarczająca przepustowość pojedynczego ciągu technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3) związana z rozbudową gminnej sieci kanalizacji sanitarnej,
- brak możliwości zretencjonowania zwiększonej ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w trakcie nasilonych opadów atmosferycznych oraz roztopów powodujący nadmierne obciążenie hydrauliczne reaktora biologicznego (Ob.3),
- niska wydajność i efektywność instalacji odwadniania osadu oraz konieczność ręcznego transportowania worków z osadem na plac składowania odpadów (Ob.A),
- brak higienizacji odwodnionego osadu stwarzający potencjalne zagrożenie bakteriologiczne i parazytologiczne oraz uniemożliwiający wykorzystywanie go w rolnictwie lub leśnictwie (po uzyskaniu odpowiednich zezwoleń),
- wtórne namakanie odwodnionego osadu nadmierne spowodowane przetrzymywaniem go na niezadaszonym placu składowania odpadów (Ob.A),
- brak hermetyzacji zrzutu, identyfikacji dostawców oraz kontroli ilości i jakości ścieków dowożonych do oczyszczalni wozami asenizacyjnymi (Ob.7).

2 CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH

2.1 ZAKRES ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI

W związku z licznymi problemami eksploatacyjnymi, a także w celu osiągnięcia założonej przepustowości oczyszczalni oraz wymaganego efektu ekologicznego (jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika) konieczna będzie gruntowna zmiana istniejącego układu technologicznego obejmująca:

- likwidację (rozbiórkę) istniejącego placu składowania odpadów (Ob.A),
- przebudowę i modernizację lub konserwację pozostałych istniejących obiektów technologicznych,

- budowę nowych obiektów technologicznych wraz z niezbędną infrastrukturą podziemną (wodociąg, kanalizacja wewnętrzna, rurociągi technologiczne, kable elektryczne i sterownicze),
- dostosowanie istniejącego układu zasilania w energię elektryczną do docelowego zapotrzebowania mocy oczyszczalni,
- modernizację i rozbudowę / przebudowę istniejącego systemu AKPiA,
- wymianę istniejącego agregatu prądotwórczego (Ob.8) na agregat o mocy zapewniającej podtrzymanie pracy wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji (oświetlenie, wentylacja mechaniczna i ogrzewanie) niezbędnych do zachowania ciągłości procesu oczyszczania ścieków,
- przebudowę istniejącej drogi dojazdowej do oczyszczalni,
- dostosowanie istniejącej infrastruktury podziemnej (likwidacja potencjalnych kolizji) i układu komunikacji wewnętrznej do nowego zagospodarowania terenu,
- wymianę istniejącego ogrodzenia A, ..., D.
- budowę nowego ogrodzenia E, ..., H.

W trakcie trwania rozbudowy i przebudowy oczyszczalni zachowana będzie ciągłość jej pracy chroniąca odbiornik (Kanału Strumień) przed zrzutem ścieków o parametrach przekraczających maksymalne dopuszczalne stężenia wskaźników zanieczyszczeń.

Wykaz obiektów i elementów oczyszczalni wraz z zakresem przewidywanych w nich robót przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab.1.

Lp.	Numer obiektu	Nazwa obiektu	Zakres robót
1	Ob.A	Plac składowania odpadów	obiekt istniejący/ do likwidacji
2	Ob.1	Pompownia ścieków	obiekt istniejący/ do przebudowy/ modernizacji
3	Ob.2	Budynek technologiczno – socjalny	obiekt istniejący/ do modernizacji
4	Ob.3	Reaktor biologiczny	obiekt istniejący/ do przebudowy/ modernizacji
5	Ob.4	Komora pomiarowa	obiekt istniejący/ do modernizacji
6	Ob.5	Wylot ścieków	obiekt istniejący/ do konserwacji
7	Ob.6	Stacja dmuchaw – wiata	obiekt istniejący/ do przebudowy/ modernizacji
8	Ob.7	Punkt zlewny ścieków dowożonych	obiekt istniejący/ do przebudowy/ modernizacji
9	Ob.8	Agregat prądotwórczy	obiekt istniejący/ do przebudowy/ modernizacji/
10	Ob.9	Zbiornik retencyjny	obiekt projektowany
11	Ob.10	Zbiornik osadu	obiekt projektowany
12	Ob.11	Budynek odwadniania i higienizacji osadu	obiekt projektowany
13	Ob.12	Wiata czasowego gromadzenia osadu	obiekt projektowany
14	---	Sieci międzyobiektywne (wodociąg, kanalizacja wewnętrzna, rurociągi technologiczne)	istniejące/ do rozbudowy/ przebudowy
15	---	Układ zasilania w energię elektryczną	istniejący/ do przebudowy
16	---	Sieci i instalacje elektryczne oraz sterownice	istniejące/ do rozbudowy/ przebudowy
17	---	System AKPiA	istniejący/ do modernizacji/ rozbudowy/ przebudowy
18	---	Komunikacja wewnętrzna (drogi wewnętrzne, place manewrowe i ciągi piesze)	istniejąca/ do modernizacji/ rozbudowy

19	---	Droga dojazdowa	istniejąca/ do przebudowy
20	---	Oświetlenie terenu oczyszczalni	istniejące/ bez zmian
21	A, B, C, D	Ogrodzenie	istniejące/ do wymiany
22	E, F, G, H	Ogrodzenie wiaty czasowego gromadzenia osadu	projektowane

2.2 CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI – STAN PROJEKTOWANY

Po zakończeniu rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieki surowe dopływające z sieci kanalizacji sanitarnej (kanał grawitacyjny DN250mm), ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7, kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm) oraz ścieki z kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni kierowane będą (tak jak dotychczas) do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) wyposażonej w nową rzadką kratę kosзовą o prześwicie 40,0 mm (wstępne oczyszczanie mechaniczne) oraz trzy nowe pompy zatapialne (2 pracujące + 1 rezerwowa), które poprzez istniejący układ rurociągów tłocznych (stal nierdzewna i PE DN65mm i DN100mm) z nową armaturą odcinającą i zwrotną umieszczoną w komorze zasuw (suchej) przetłaczać będą napływające ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego zlokalizowanego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2). Wydajność pomp regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków w pompowni (Ob.1) oraz wskazań przepływomierza elektromagnetycznego zainstalowanego przed blokiem oczyszczania mechanicznego (Ob.2).

Dodatkowo pompownia (Ob.1) połączona będzie (kanał grawitacyjny ze stali nierdzewnej DN250mm z armaturą odcinającą) ze zbiornikiem retencyjnym (Ob.9), w którym następowało będzie buforowanie, uśrednianie i odświeżanie (mieszanie mieszadłem zatapialnym) napływających ścieków, co chroniło będzie reaktor biologiczny (Ob.3) przed przeciążeniem hydraulicznym (zwłaszcza w okresie nasilonych opadów atmosferycznych oraz roztopów) i uderzeniowym ładunkiem zanieczyszczeń zawartym w wysoko stężonych ściekach dowożonych (zapewnienie stabilności prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków).

Blok oczyszczania mechanicznego będzie miał postać zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownika.

W sitopiaskowniku ścieki kierowane będą na sito bębnowe o prześwicie 3,0 mm separujące skratki, które po wypłukaniu i sprasowaniu transportowane będą przenośnikiem ślimakowym (ukośnym) na zewnątrz (do szczelnego pojemnika na odpady). Następnie pozbawione skratek ścieki przepływały będą do piaskownika poziomego, w którym separowany będzie piasek, który po wypłukaniu w płucze transportowany będzie trzema przenośnikami ślimakowymi (poziomym i dwoma ukośnymi) na zewnątrz (do szczelnego pojemnika na odpady).

Przed wlotem do sitopiaskownika wykonany będzie układ obejściowy, który w sytuacjach wyjątkowych (np. awarii urządzenia) umożliwił będzie jego ominięcie i skierowanie napływających ścieków bezpośrednio do reaktora biologicznego (Ob.3) bez konieczności przerywania ciągłości pracy całej oczyszczalni.

Praca sitopiaskownika będzie sterowana i kontrolowana w sposób automatyczny z możliwością załączenia ręcznego.

Dodatkowo pomieszczenie sitopiaskownika wyposażone będzie w czujniki gazów niebezpiecznych (siarkowodor H_2S – strefa dolna pomieszczenia, metan CH_4 – strefa górna pomieszczenia) sterujące układem awaryjnej wentylacji mechanicznej.

Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki odpływały będą (tak jak dotychczas) kanałem grawitacyjnym z PCV Ø200mm do reaktora biologicznego (Ob.3).

Układ komór reaktora biologicznego (Ob.3) pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Ścieki dopływające do komory rozdziału rozprowadzane będą równomiernie (poprzez istniejące krawędzie przelewowe ze stali nierdzewnej oraz dwie zastawki naścienne 300 x 300 mm ze stali nierdzewnej) na dwa ciągi technologiczne (aktualnie eksploatowany i nowouruchomiony).

Komory denitryfikacji wyposażone będą w nowe mieszadła zatapialne oraz przegrody ze stali nierdzewnej (jedną istniejącą i jedną nową) wydzielające strefy wymieszania.

Komory defosfatacji wyposażone będą w nowe mieszadła zatapialne, a odpływ ścieków do komór nityfikacji realizowany będzie nie tak jak dotychczas przez przydenne otwory o wymiarach 0,80 x 2,00 m, ale przez okrągłe otwory przelewowe wywiercone przy zwierciadle ścieków. Istniejące przydenne otwory zostaną zaślepiene.

Komory nityfikacji wyposażone będą w złoża zawieszone z kształtek pływających (2 x ok. 12,0 – 14,0 m³), nowe ruszty napowietrzania drobnopęcherzykowego złożone z dyfuzorów rurowych podzielonych na niezależne sekcje, nowe sondy stężenia tlenu oraz nowe perforowane, przedmuchiwane separatory ze stali nierdzewnej zapewniające skuteczniejsze zapobieganie wynoszeniu kształtek złoża zawieszonego. Ruszty napowietrzające oraz układy do przedmuchiwania separatorów zasilane będą przez trzy nowe dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (2 pracujące + 1 rezerwowa) zlokalizowane w stacji dmuchaw – wiacie (Ob.6). Wydajność dmuchaw regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sond stężenia tlenu w komorach nityfikacji.

Osadniki wtórne zostaną przebudowane (nadłanie skosów), tak aby pracowały jako osadniki o przepływie pionowym, w których osad spływa na dno po ścianach leja mającego postać odwróconego ostrosłupa ściętego o kącie nachylenia ścian 60°.

Osadniki wtórne wyposażone będą w: nowe przegrody kierunkowe wykonane ze stali nierdzewnej, nowe deflektory osadu pływającego wykonane ze stali nierdzewnej, nowe koryta odpływowe ze stali nierdzewnej z regulowaną pilastą krawędzią przelewową, nowe pompy zatapialne osadu recyrkulowanego i nadmiernego wraz z układem rurociągów tłocznych i grawitacyjnych (stal nierdzewna DN50mm, DN100mm i DN150mm) oraz nowe pompy powietrzne do odprowadzania osadu pływającego wraz z węzami elastycznymi (Dw = 50mm) i rurociągami grawitacyjnymi (stal nierdzewna DN50mm).

Istniejący zgarniacz dennej osadu zostanie zlikwidowany.

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą (tak jak dotychczas) do komory pomiarowej (Ob.4, kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm), z której odpływały będą kanałem grawitacyjnym z PCV Ø250mm do wylotu (Ob.5, działka nr ewid. 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów) kierującego je do kanału ulgi Strugi Niegostawskiej, a następnie poprzez rów R-22 do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Komora pomiarowa (Ob.4) oraz wylot ścieków (Ob.5) poddane będą konserwacji i pozostawione w swojej dotychczasowej formie i funkcji.

Osad recyrkulowany odprowadzany będzie (tak jak dotychczas) do stref wymieszania komór denityfikacji (rurociągi tłoczne ze stali nierdzewnej DN50mm). Z kolei osad nadmierny i pływający odprowadzany będzie do nowego zbiornika osadu (Ob.10, rurociągi tłoczne stali nierdzewnej DN50mm, kanał grawitacyjny ze stali nierdzewnej DN100mm i DN150mm oraz z PCV Ø200mm). Dotychczasowy zbiornik osadu zaadaptowany będzie na zbiornik wody technologicznej wykorzystywanej na potrzeby własne oczyszczalni.

W zbiorniku osadu (Ob.10) osad nadmierny ulegał będzie stabilizacji i częściowej mineralizacji w warunkach tlenowych oraz zagęszczaniu grawitacyjnemu do uwodnienia ok. 98%, po czym odprowadzany będzie pompowo (rurociąg tłoczny ze stali nierdzewnej DN65mm) do instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji zlokalizowanej w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11).

Zbiornik osadu (Ob.10) wyposażony będzie w mieszadło zatapialne, ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego złożony z dyfuzorów dyskowych podzielonych na dwie niezależne sekcje, układ odprowadzania osadu zagęszczonego (pompa zatapialna + rurociąg tłoczny ze stali nierdzewnej DN65mm), układ odprowadzania wód nadosadowych do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni (pompa zatapialna + koryto odpływowe ze stali nierdzewnej będące jednocześnie przelewem awaryjnym + kanał grawitacyjny ze stali nierdzewnej DN150mm i z PCV Ø160mm) oraz sondę stężenia tlenu. Ruszt napowietrzający zasilany będzie przez dwie dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (1 pracująca + 1 rezerwowa) zlokalizowane na płycie przykrywającej zbiornik (Ob.10). Wydajność dmuchaw regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy stężenia tlenu w zbiorniku osadu (Ob.10).

W skład instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji wchodzić będą:

- pompa ślimakowa nadawcy osadu,

- prasa ślimakowa do odwadniania osadu,
- półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu,
- pompa koncentratu polielektrolitu,
- pompa dozowania roztworu polielektrolitu,
- urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem,
- reaktor flokulacji,
- sprężarka,
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego,
- granulator osadu z wapnem (węzeł reakcyjny),
- dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym,
- przenośnik ślimakowy wapna,
- silos wapna,
- przenośnik taśmowy granulatu,
- przenośnik rozdzielający granulaty,
- przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości osadu,
- przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu,
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do odwadniania osadu,
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu.

Praca instalacji odwadniania i higienizacji osadu będzie sterowana i kontrolowana w sposób automatyczny z możliwością załączania ręcznego.

Odwodniony i zhygienizowany osad transportowany będzie na przyczepę ustawioną na stanowisku odbioru osadu zlokalizowanym w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11), skąd przewożony będzie do czasowego magazynowania (do 3 m-cy) pod wiatą (Ob.12).

Po tymczasowym zmagazynowaniu osad odbierany będzie przez podmiot gospodarczy uprawniony do jego przyjmowania i zagospodarowywania lub po spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015, poz. 257) przekazywany będzie do celów wymienionych w przywołanym rozporządzeniu.

Dodatkowo po zrealizowaniu odpowiednich procedur badawczych i aprobowanych możliwe będzie wyeliminowanie osadu zhygienizowanego na drodze granulacji jako odpadu i przekazywanie (lub sprzedawanie) go do celów rolniczych jako środka poprawiającego strukturę gleby.

Punkt zlewny ścieków dowożonych (Ob.7) doposażony będzie w mieszadło zatapialne i posadowioną na istniejącym zbiorniku automatyczną kontenerową stację zlewną umożliwiającą identyfikację dostawców, kontrolę ilości i jakości zrzucanych ścieków (pomiar przepływu, pH, przewodności i temperatury) oraz odcięcie ich dopływu w razie przekroczenia zadanych parametrów (ograniczenie ryzyka zatrucia osadu czynnego w reaktorze biologicznym – Ob.3).

Dodatkowo zmienione zostaną wymiary i sposób odwadniania tacy najazdowej wozów asenizacyjnych.

Sposób podczyszczania (krata płaska ręczna o prześwicie 40,0 mm), gromadzenia (zbiornik magazynowy) i odprowadzania (kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm z zasuwą odcinającą) ścieków dowożonych do pompowni (Ob.1) pozostaną bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Rezerwowym źródłem zasilania oczyszczalni w energię elektryczną będzie nowy agregat prądotwórczy (Ob.8) współpracujący z nowym układem SZR (samoczynne załączanie rezerwy). Moc nowego agregatu (Ob.8) zapewniła będzie podtrzymanie pracy wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji (oświetlenie, wentylacja mechaniczna i ogrzewanie) niezbędnych do zachowania ciągłości procesu oczyszczania ścieków.

Skratki i piasek zatrzymane na kracie w pompowni ścieków (Ob.1), kracie w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) oraz w sitopiaskowniku w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2) gromadzone będą w szczelnych pojemnikach na odpady, a następnie odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni. Dodatkowo skratki będą higienizowane (przesypywanie wapnem).

Wszystkie odcieki powstające w trakcie zrzutu ścieków dowożonych (Ob.7), separacji skratek i piasku (Ob.1, Ob.2, Ob.7) oraz odwadniania i magazynowania osadu (Ob.11 i Ob.12), a także wody nadosadowe ze zbiornika osadu (Ob.10) i ścieki bytowe z budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2)

kierowane będą do kanalizacji wewnętrznej i dalej do głównego ciągu oczyszczania ścieków.

Praca oczyszczalni sterowana będzie automatycznie za pośrednictwem programu z wizualizacją procesów i wskazaniem stanów alarmowych. Program ten wykorzystywał będzie wskazania i stany wszystkich urządzeń oczyszczalni, w tym urządzeń pomiarowych.

Na terenie oczyszczalni opomiarowane będą:

- ilość ścieków przepływających przez oczyszczalnię,
- ilość osadu kierowanego do odwodnienia,
- napełnienie wszystkich komór/zbiorników o zmiennym poziomie ścieków/osadu,
- stężenie tlenu rozpuszczonego w komorach nitrifikacji i w zbiorniku osadu,
- ilość, pH, przewodność i temperatura ścieków dowożonych.

Układ technologiczny poszczególnych bloków oczyszczania zapewnił będzie ciągłość pracy oczyszczalni niezależnie od ewentualnych awarii poszczególnych jej elementów.

Praca oczyszczalni sterowana będzie automatycznie za pośrednictwem programu z pełną wizualizacją wszystkich procesów i wskazaniem stanów alarmowych. Program ten wykorzystywał będzie wskazania i stany wszystkich urządzeń oczyszczalni, w tym urządzeń pomiarowych.

Rozwiązania takie przy właściwej eksploatacji obiektu zapewnią będą stabilny przebieg procesów oczyszczania i stały oczekiwany efekt ekologiczny (bezproblemowe spełnienie wymagań dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika).

3 UTRZYMANIE OCZYSZCZALNI W RUCHU

W celu zachowania ciągłości pracy oczyszczalni prace budowlane związane z jej rozbudową i przebudową powinny być wykonywane w poniższej kolejności (z uwzględnieniem uwarunkowania lokalnych i klimatycznych):

- rozbiórka placu składowania odpadów (Ob.A),
- budowa zbiornika retencyjnego (Ob.9),
- budowa zbiornika osadu (Ob.10),
- budowa budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),
- budowa głównego zasilania elektroenergetycznego oczyszczalni ze złączem kablowo–pomiarowym (realizacja PGE Dystrybucja S.A.),
- budowa linii kablowej zasilającej do rozdzielni głównej oczyszczalni (Ob.2) oraz linii kablowych do zbiornika retencyjnego (Ob.9), zbiornika osadu (Ob.10), budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) oraz agregatu prądotwórczego (Ob.8),
- budowa nowej rozdzielni głównej oczyszczalni wraz z nowym układem SZR (samoczynne załączenie rezerwy) w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- wymiana agregatu prądotwórczego (Ob.8),
- wyposażenie i uruchomienie zbiornika osadu (Ob.10) oraz budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),
- demontaż instalacji odwadniania osadu w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa wiaty czasowego gromadzenia osadu (Ob.12),
- budowa linii kablowych do wiaty czasowego gromadzenia osadu (Ob.12) i punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7),
- przebudowa drogi dojazdowej i dostosowanie istniejącego układu komunikacji wewnętrznej do nowego zagospodarowania terenu,
- budowa nowego ogrodzenia (E, F, G, H),
- wykonanie tymczasowego rurociągu obejściowego pomiędzy pompownią ścieków (Ob.1), a sitem bębnowym w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa linii kablowych do pompowni ścieków (Ob.1),
- przebudowa, modernizacja i ponowne uruchomienie (likwidacja tymczasowego rurociągu obejściowego) pompowni ścieków (Ob.1) oraz wyposażenie i uruchomienie zbiornika retencyjnego (Ob.9),

- wykonanie tymczasowego rurociągu obejściowego pomiędzy blokiem oczyszczania mechanicznego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2), a reaktorem biologicznym (Ob.3),
- wymiana i ponowne uruchomienie (likwidacja tymczasowego rurociągu obejściowego) bloku oczyszczania mechanicznego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- budowa linii kablowych i instalacji elektrycznych dla obiektów stacji dmuchaw (Ob.6) i reaktora (Ob.3),
- przebudowa i wyposażenie pustego ciągu technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3) oraz przebudowa i wyposażenie stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6),
- przekierowanie ścieków na dotychczas nieeksploatowany ciąg technologiczny reaktora biologicznego (Ob.3),
- przebudowa i wymiana wyposażenia dotychczas eksploatowanego ciągu technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3),
- skierowanie ścieków na dwa ciągi technologiczne reaktora biologicznego (Ob.3),
- konserwacja komory pomiarowej (Ob.4) i wylotu ścieków (Ob.5),
- przebudowa i wymiana wyposażenia punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7),
- wymiana istniejącego ogrodzenia (A, B, C, D),
- uzupełnienie szaty roślinnej (dodatkowe nasadzenia zieleni).

Równolegle z prowadzeniem głównych robót budowlanych należy wykonywać niezbędną infrastrukturę podziemną tj.: wodociąg, kanalizacja wewnętrzna, rurociągi technologiczne, sieci i instalacje elektryczne oraz sterownicze, a także elementy systemu AKPiA pozwalającą na stopniowe uruchamianie docelowego ciągu oczyszczania ścieków.

Roboty ogólnobudowlane, niewpływające na ciągłość procesu technologicznego oczyszczania ścieków można prowadzić w dowolnym momencie budowy.

Po zakończeniu wszystkich robót budowlanych i montażowych możliwe będzie przystąpienie do rozruchu technologicznego rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni.

Szczegółowy harmonogram robót budowlanych związanych z rozbudową i przebudową oczyszczalni należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

4 OPIS PRZEBUDOWYWANYCH I MODERNIZOWANYCH ORAZ NOWYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

4.1 Ob.1 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

Do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) kierowane będą (tak jak dotychczas) ścieki dopływające z sieci kanalizacji sanitarnej (kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm), ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7) oraz ścieki z kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Komora czerpna (mokra) wyposażona będzie w nową rzadką kratę koszową o prześwicie 40,0 mm (KR1, wstępne oczyszczanie mechaniczne) oraz trzy nowe pompy zatapialne (M1.1, M1.2, M1.3), które poprzez układ istniejących rurociągów tłocznych (stal nierdzewna i PE DN65mm i DN100mm) wyposażonych w nową armaturę odcinającą i zwrotną umieszczoną w komorze zasuw (suchej) przetłaczać będą napływające ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego (sitopiaskownika) zlokalizowanego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Wydajność pomp (M1.1, M1.2, M1.3) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków (P/U-1.1) w pompowni (Ob.1) oraz wskazań przepływomierza elektromagnetycznego (P/Q-2.1) zainstalowanego przed blokiem oczyszczania mechanicznego zlokalizowanym w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Krata koszowa wykonana będzie w całości ze stali nierdziennej. Konstrukcja kraty oparta będzie na prowadnicach o rozstawie ok. 45,0 cm umożliwiającym łatwe wyjęcie i opróżnienie kosza wypełnionego skratkami. Kosz kraty stanowił będzie konstrukcję ażurową (ściany i dno) o wymiarach $a \times b \times h = 50,0 \times 45,0 \times 40,0$ cm wykonaną z okrągłych prętów o stałym rozstawie (40,0 mm). Do wyjmowania kosza wykorzystywana będzie linka ze stali nierdzewnej zwijana na bęben za pomocą dodatkowego żurawika słupowego, obrotowego z wciągarką ręczną o udźwigu do 150,0 kg.

Skratki zatrzymane na kracie koszowej (KR1) zrzucane będą do szczelnego pojemnika na odpady, następnie higienizowane (przesypywane wapnem) i tymczasowo gromadzone (przed odbiorem i zagospodarowaniem przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub wywiezieniem poza teren oczyszczalni) razem ze skratkami wyseparowanymi na kracie płaskiej ręcznej w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) oraz w sitopiaskowniku w budynku technologiczno socjalnym (Ob.2).

Dodatkowo w obrębie pompowni (Ob.1) wykonane będą następujące prace:

- wymiana pokryw istniejących włazów serwisowych,
- uszczelnienie przejść rurociągów tłocznych (stal nierdzewna DN65mm) pomiędzy komorą czerpną (mokrą), a komorą zasuw (suchą),
- zainstalowanie w ścianie pomiędzy komorami rurociągu odpływowego z PCV Ø50mm wyposażonego w klapę zwrotną PCV Ø50mm chroniącego komorę zasuw (suchą) przed zalaniem ściekami podpiętrzającymi się w wyjątkowych przypadkach w komorze czerpnej (mokrej).

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące pompowni ścieków (Ob.1) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry techniczne pompowni ścieków (Ob.1):

- komora czerpna (mokra):
 - rzędna dna: 168,91 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,80 x 2,50 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,50$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 10,50$ m³,
 - głębokość całkowita: $H_C = 6,84$ m*,
 - wentylacja grawitacyjna (nawiew poprzez właz, wywiew poprzez kominek wentylacyjny PCV Ø110mm) – istniejąca – bez zmian,
 - zejście na dół komory poprzez drabinę wyposażoną w zabezpieczenie przed upadkiem i pomost pośredni – istniejące – bez zmian,
- komora zasuw (sucha):
 - rzędna dna: 173,74 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 3,0 x 1,78 m*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 2,01$ m*.

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Parametry doboru pomp:

- ilość pomp: $n = 3$ kpl.,
- układ pracy pomp: 2 pracujące + 1 rezerwowa,
- wydajność obliczeniowa jednej pompy: $Q_P = 30,0$ m³/h,
- rzędna zwierciadła min.: 169,21 m n.p.m.,
- rzędna zwierciadła max.: 170,71 m n.p.m.,
- rzędna osi wlotu do sitopiaskownika: 177,50 m n.p.m.,
- geometryczna wysokość podnoszenia: $H_G = 6,79 - 8,29$ m,
- wysokość strat hydraulicznych: $\Delta h_{str} = \text{ok. } 1,76$ m,
- całkowita wysokość tłoczenia: $H_P = 8,5 - 10,05$ m.

Wypożyczenie technologiczne pompowni ścieków (Ob.1):

- **M1.1, M1.2, M1.3** – pompa zatapialna ścieków – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- **KR1** – krata koszowa rzadka (prześwit 40,0 mm) – **1 kpl.** – istniejąca do wymiany,
- **Z1.1, Z1.2, Z1.3** – zasuw odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN65mm z napędem ręcznym – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- system wyciągowy dla pomp zatapialnych ścieków (M1.1, M1.2, M1.3) – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,

- system wyciągowy dla kraty kosztowej (KR1) – żurawik słupowy, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – **1 kpl.** – nowy,
- układ rurociągów tłocznych ścieków ze stali nierdzewnej DN65mm i DN100mm – istniejący bez zmian,
- **ZZ1.1, ZZ1.2, ZZ1.3** – zawór zwrotny kulowy, kołnierzowy DN65mm – **3 kpl.** – istniejące do wymiany,
- **P/U-1.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.** – istniejąca do wymiany,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **2 kpl.** – istniejące do wymiany.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego pompowni ścieków (Ob.1):

- **M1.1, M1.2, M1.3** – pompa zatapialna ścieków – **3 kpl.:**
 - moc nominalna: 4,0 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 7,0$ A,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 49,7$ A,
 - nominalna prędkość obrotowa: $n = 2900$ 1/min,
 - regulacja wydajności poprzez przetwornicę częstotliwości (falownik) na podstawie ilości ścieków,
 - średnica wirnika: 128 mm,
 - średnica wylotu: DN65mm,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - wirnik ze strumieniem swobodnym, otwarty,
 - korpus, pokrywa ciśnieniowa, wirnik: żeliwo szare EN – JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN – 1.4021 + QT800,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna EN – 1.4301 (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - uszczelnienie wału: podwójne uszczelnienie mechaniczne, układ tandemowy,
 - uszczelnienie po stronie pompy: z elastomeru,
 - uszczelnienie mechaniczne od strony pompy: SiC/SiC,
 - uszczelnienie mechaniczne od strony łożyska: węgiel/ Al_2O_3 ,
 - termiczna ochrona uzwojeń: przez wyłącznik bimetalowy,
 - wykonanie stacjonarne z kolanem sprzęgającym kołnierzowym DN65mm,
 - praca z układem rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN65mm i DN100mm,
 - masa: 59,0 kg,
 - prowadnica jednorurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9 pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej 0H18N9,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 150 kg – istniejący bez zmian,
- **P/U-1.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,1$ kW,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **2 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,01$ kW.

4.2 Ob.2 BUDYNEK TECHNOLOGICZNO – SOCJALNY

Budynek technologiczno – socjalny (Ob.2) wykonany jest w postaci wolnostojącego, jednokondygnacyjnego, niepodpiwniczonego budynku o konstrukcji tradycyjnej (murowanej) i wymiarach wewnętrznych w rzucie 5,75 x 9,55 m.

W budynku (Ob.2) zlokalizowane jest pomieszczenie technologiczne, pomieszczenie obsługi, rozdzielnia główna, węzeł sanitarny, korytarz i wiatrołap.

W pomieszczeniu technologicznym zainstalowany jest blok oczyszczania mechanicznego (sito bębnowe o prześwicie 3,0 mm zintegrowane z prasą + piaskownik szczelinowy) oraz urządzenia do odwadniania osadu (stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu + workownica + sprężarka).

W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni budynek technologiczno – socjalny (Ob.2) poddany będzie gruntownej modernizacji obejmującej:

- prace remontowo – naprawcze tj.:
 - pomieszczenie technologiczne: wymiana posadzki (wraz z wykonaniem nowego wpustu liniowego) i bramy, odgrzybianie, czyszczenie i malowanie ścian oraz sufitu,
 - rozdzielnia główna, pomieszczenie obsługi, wiatrołap: czyszczenie i malowania ścian oraz sufitu,
 - węzeł sanitarny, korytarz: czyszczenie i malowanie sufitu,
 - uzupełnienie brakujących wkrętów i poprawki obróbek blacharskich pokrycia dachowego,
 - przestawienie rury spustowej,
 - naprawa spęknięć i ubytków oraz czyszczenie i malowanie elewacji budynku,
 - wykonanie izolacji pionowej ściany fundamentowej,
 - wymiana tynku na cokole wokół budynku,
- demontaż wszystkich istniejących urządzeń technologicznych (wraz z rurociągami, armaturą i szafami sterowniczo – zasilającymi) w pomieszczeniu technologicznym,
- rozbiórkę otwartego kanału odpływowego ścieków w pomieszczeniu technologicznym,
- wyposażenie pomieszczenia technologicznego w nowy blok oczyszczania mechanicznego w postaci sitopiaskownika (M2.1) wraz z niezbędnym układem rurociągów tłocznych i grawitacyjnych wraz z armaturą odcinającą oraz przepływomierzem elektromagnetycznym DN100mm (P/Q-2.1), a także w czujniki gazów niebezpiecznych (siarkowodor H_2S – strefa dolna pomieszczenia, metan CH_4 – strefa górna pomieszczenia) sterujące układem awaryjnej wentylacji mechanicznej,
- wymianę wyeksploatowanych elementów instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- wykonanie nowych elementów instalacji wod – kan (umywalka + podgrzewacz c.w.u., doprowadzenie wody do sitopiaskownika (M2.1)) w pomieszczeniu technologicznym,
- dostosowanie rozdzielni głównej do docelowego układu technologicznego oczyszczalni.

Przepustowość hydrauliczna sitopiaskownika (M2.1) zapewnią będzie jego prawidłowe działanie, nawet w przypadku gdy maksymalny godzinowy dopływ ścieków surowych do oczyszczalni przekraczał będzie wartość $Q_{hmax} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dopływ ścieków do sitopiaskownika (M2.1) z pompowni ścieków (Ob.1) realizowany będzie poprzez istniejący rurociąg tłoczny z PE DN100mm i nowy układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN100mm i DN200mm.

Odpływ ścieków z sitopiaskownika (M2.1) do reaktora biologicznego (Ob.3) realizowany będzie poprzez częściowo istniejący, a częściowo nowy kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Do płukania sita oraz wyseparowanych skratek i piasku wykorzystywana będzie woda wodociągowa.

Do obsługi sitopiaskownika (M2.1) wykorzystywany będzie podest przestawny ze stali nierdzewnej ($H = 99,0 \text{ cm}$).

Ilość ścieków kierowanych do sitopiaskownika (M2.1) mierzona będzie za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN100mm sterującego pracą pomp zatapialnych (M1.1, M1.2, M1.3) zlokalizowanych w pompowni ścieków (Ob.1).

Dodatkowo przed wlotem do sitopiaskownika (M2.1) wykonany będzie układ obejściowy (rurociąg tłoczny z PCV Ø110mm wraz z armaturą odcinającą), który w sytuacjach wyjątkowych (np. awarii urządzenia) umożliwił będzie jego ominięcie i skierowanie napływających ścieków bezpośrednio do reaktora biologicznego (Ob.3) bez konieczności przerywania ciągłości pracy całej oczyszczalni.

Skratki zatrzymane w sitopiaskowniku (M2.1) będą płukane i prasowane, a następnie transportowane na zewnątrz urządzenia (poprzez przenośnik ślimakowy i rynnę/rurę zrzutową

wyposażoną w hermetyczny rękaw foliowy) do szczelnego pojemnika na odpady, w którym będą higienizowane (przesypywane wapnem).

Z kolei piasek zatrzymany z sitopiaskownika (M2.1) będzie płukany i transportowany na zewnątrz urządzenia (poprzez przenośnik ślimakowy i rynnę/rurę zrzutową wyposażoną w hermetyczny rękaw foliowy) do szczelnego pojemnika na odpady.

Skratki i piasek będą odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni.

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży architektonicznej, konstrukcyjnej i elektrycznej.

Wypożyczenie technologiczne budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2):

- **M2.1** – sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku – **1 kpl.** – nowy,
- **P/Q-2.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm do pomiaru ilości ścieków kierowanych do oczyszczenia mechanicznego – **1 kpl.** – nowy,
- **P/CH₄-2.1** – czujnik stężenia metanu z centralką alarmową – **1 kpl.** – nowy,
- **P/H₂S-2.1** – czujnik stężenia siarkowodoru z centralką alarmową – **1 kpl.** – nowy,
- podest przestawny ze stali nierdzewnej (H = 99,0 cm) do obsługi sitopiaskownika (M2.1) – **1 kpl.** – nowy,
- układ rurociągów tłocznych doprowadzających ścieki do sitopiaskownika (M2.1) – **1 kpl.:**
 - PE DN100 mm – istniejący bez zmian,
 - stal nierdzewna DN100mm i DN200mm – nowy,
- kanał odpływowy ścieków z sitopiaskownika (M2.1) z PCV Ø200mm – **1 kpl.** – istniejący i nowy,
- awaryjny rurociąg tłoczny obejściowy sitopiaskownika (M2.1) z PCV Ø110mm – **1 kpl.** – nowy,
- **Z2.1, Z2.2** – zasuw odcinająca nożowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN100mm z napędem ręcznym – **2 kpl.** – nowe.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2):

- **M2.1** – sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku – **1 kpl.:**
 - sito:
 - przepustowość max.: 20,0 l/s,
 - perforacja: 3,0 mm,
 - średnica sita perforowanego: 300 mm,
 - średnica części transportującej: 280 mm,
 - moc silnika: 1,5 kW,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - piaskownik:
 - przepustowość: 13,0 l/s przy efektywności usuwania piasku 95 % dla średnicy ziarna > 0,2 mm,
 - moc silnika: 2 x 0,37 kW,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - płuczka piasku:
 - stopień odwodnienia: nie mniej niż 85 % s.m.,
 - moc silnika przenośnika: 0,37 kW,
 - stopień ochrony silnika przenośnika: IP 55,
 - moc silnika mieszadła: 0,75 kW,
 - stopień ochrony silnika mieszadła: IP 55,
 - gwarancja pełnej hermetyzacji procesów separacji oraz płukania skratek i piasku,
 - kosz sita czyszczony szczotką przymocowaną do spirali zintegrowanej z transporterem skratek i prasą skratek,

- załączenie sita inicjowane w zależności od spiętrzenia ścieków mierzonego sondą konduktometryczną,
 - zbiornik sita wyposażony w przelew awaryjny,
 - łatwo otwieralna pokrywa komory sita wyposażona w podnośnik pneumatyczny,
 - zintegrowany system płukania skratek zapewniający redukcję rozpuszczalnych części organicznych do 90 % (min. 3 dysze płuczące na przenośniku sita),
 - zużycie wody płuczającej:
 - zapotrzebowanie średnie: 4,0 m³/h,
 - przyłącze wody płuczającej: 1 ¼”,
 - rodzaj transporterów piasku i skratek: ślimakowe, bezwałowe,
 - piasek płukany bezpośrednio na złożu wzruszanym przy pomocy mieszałki,
 - wykonanie materiałowe:
 - szczotka czyszcząca sito: tworzywo sztuczne,
 - listwy ślizgowe transporterów: stal trudnościeralna,
 - spirale transporterów: stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
 - sito perforowane, korpus urządzenia, dławice, podpory: stal nierdzewna gat. AISI 316,
 - elementy urządzenia wykonane ze stali nierdzewnej mające kontakt z medium (ścieki, skratki, piasek) poddane w całości pasywacji w kąpeli kwaśnej (z wyjątkiem napędów, łożysk, armatury i spiral),
 - szafa zasilająca – sterownicza posiadająca wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy urządzenia tj.: panel obsługowy, sterownik, wyłącznik silnika, wyłącznik główny, sygnał pracy i awarii, automatyczne zabezpieczenie przeciążeniowe, zegar sterujący, przycisk kasowania, licznik godzin pracy, system komunikacji,
 - stopień ochrony szafy sterowniczej: IP 55,
- **P/Q-2.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm do pomiaru ilości ścieków kierowanych do oczyszczenia mechanicznego – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW,
 - **P/CH₄-2.1** – czujnik stężenia metanu z centralną alarmową – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW,
 - **P/H₂S-2.1** – czujnik stężenia siarkowodoru z centralną alarmową – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW.

4.3 Ob.3 REAKTOR BIOLOGICZNY

Reaktor biologiczny wykonany jest w postaci prostokątnego, częściowo przykrytego i prawie całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego, w obrębie którego wydzielone są:

- komora rozdziału,
- dwa bliźniacze ciągi technologiczne,
- zbiornik osadu.

Pojedynczy ciąg technologiczny złożony jest z komory denitryfikacji, komory defosfatacji, komory nityfikacji oraz osadnika wtórnego.

Obecnie wyposażony i eksploatowany jest tylko jeden ciąg technologiczny. Po zakończeniu inwestycji wyposażone i eksploatowane będą obydwie ciągi technologiczne.

Biologiczne oczyszczanie ścieków realizowane jest w oparciu o technologię stanowiącą połączenie metody osadu czynnego z zawieszonym złożem biologicznym w postaci kształtek pływających o powierzchni właściwej 800 m²/m³ objętości nasypowej.

Dopływ ścieków do komory rozdziału z budynku technologiczno – socjalnego (Ob.2)

realizowany jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Odływ ścieków oczyszczonych sklarowanych w osadniku wtórnym do komory pomiarowej (Ob.4) realizowany jest poprzez koryto odpływowe ze stali nierdzewnej z regulowaną pilastą krawędzią przelewową oraz kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm.

Odprowadzenie osadu zgromadzonego na dnie osadnika wtórnego do komory denitryfikacji (osad recyrkulowany) i do zbiornika osadu (osad nadmierny) realizowane jest poprzez zgarniacz denny oraz dwie pompy zatapialne współpracujące z niezależnymi rurociągami tłocznymi z PE 63mm.

Odprowadzenie osadu płynącego na powierzchni osadnika wtórnego do komory nityfikacji realizowane jest poprzez pompę zatapialną współpracującą z rurociągiem tłocznym z PE 50mm.

W ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni reaktor biologiczny (Ob.3) poddany będzie przebudowie i gruntownej modernizacji obejmującej:

- prace remontowo – naprawcze tj.: uszczelnienie przecieku w ścianie wewnętrznej, wymiana wykończenia korony, czyszczenie i zabezpieczenie (zaizolowanie) wszystkich komór, naprawa spękań i ubytków oraz docieplenie i malowanie ścian zewnętrznych,
- regulację poziomu krawędzi przelewowych w komorze rozdziału,
- wymianę pompy zatapialnej w pracującej komorze denitryfikacji na miesadło zatapialne (M3.1.1),
- wyposażenie pustej komory denitryfikacji w miesadło zatapialne (M3.2.1) oraz przegrodę ze stali nierdzewnej wydzielającą tzw. strefę wymieszania (X1),
- likwidację (zaślepienie) istniejących przydennych otworów (2 x 0,80 x 2,00 m) w ścianach pomiędzy komorami defosfatacji i nityfikacji,
- wykonanie w ścianach pomiędzy komorami defosfatacji i nityfikacji okrągłych otworów przelewowych (2 x 3 x Ø200mm) zlokalizowanych przy zwierciadle ścieków,
- likwidację złoża zawieszonego z kształtek płynących (odzysk ok. 14,80 m³ kształtek) oraz wymianę miesadła zatapialnego (M3.1.2) w pracującej komorze defosfatacji,
- wyposażenie pustej komory defosfatacji w miesadło zatapialne (M3.2.2),
- ograniczenie objętości złoża zawieszonego z kształtek płynących (do ok. 12,0 – 14,0 m³) wymianę rusztu napowietrzania drobnopęcherzykowego, układu dystrybucji sprężonego powietrza i sondy tlenowej (P/O₂-3.1) oraz wykonanie nowego perforowanego, przedmuchiwanego separatora kształtek złoża zawieszonego (X2) w pracującej komorze nityfikacji,
- wyposażenie pustej komory nityfikacji w złożo zawieszone z kształtek płynących (ok. 12,0 – 14,0 m³), ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego, układu dystrybucji sprężonego powietrza, sondę tlenową (P/O₂-3.2) i perforowany, przedmuchiwany separator kształtek złoża zawieszonego (X2),
- przebudowę (nadłanie skosów) osadników wtórnych,
- likwidację zgarniacza dennego, wymianę przegrody kierunkowej (X3), deflektora osadu płynącego (X4), koryta odpływowego z regulowaną pilastą krawędzią przelewową (K3.1), pomp zatapialnych osadu nadmiernego i recyrkulowanego (M3.1.3, M3.1.4) wraz z układem rurociągów oraz pompy zatapialnej osadu płynącego wraz z rurociągiem na pompę powietrzną osadu płynącego (PM3.1) z węzem elastycznym i rurociągiem w pracującym osadniku wtórnym,
- wyposażenie pustego osadnika wtórnego w przegrodę kierunkową (X3), deflektor osadu płynącego (X4), koryto odpływowe z regulowaną pilastą krawędzią przelewową (K3.2), pompy zatapialne osadu nadmiernego i recyrkulowanego (M3.2.3, M3.2.4) wraz z układem rurociągów oraz pompę powietrzną osadu płynącego (PM3.2) z węzem elastycznym i rurociągiem,
- adaptację zbiornika osadu na zbiornik wody technologicznej wykorzystywanej na potrzeby własne oczyszczalni (demontaż pompy osadu wraz z rurociągiem tłocznym i likwidacja (zaślepienie) zbędnego otworu w ścianie zbiornika),
- wykonanie kanału grawitacyjnego wody technologicznej wraz z armaturą odcinającą z koryt odpływowych (K3.1, K3.2) w osadnikach wtórnych do zbiornika wody technologicznej.

Układ komunikacji w obrębie reaktora biologicznego (Ob.3) pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Wszystkie urządzenia mechaniczne, ruszty napowietrzające oraz elementy pomiarowe (sondy) będą łatwo dostępne, a ich demontaż związany z koniecznością wymiany lub serwisowania nie będzie wymagał opróżniania komór procesowych i przerywania pracy oczyszczalni.

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące reaktora biologicznego (Ob.3) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry techniczne reaktora biologicznego (Ob.3):

- **komora rozdziału:**
 - rzędna dna: 175,55 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 0,90 x 1,90 m*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 1,05$ m*,
 - równomierny odpływ do komór denitryfikacji realizowany poprzez krawędzie przelewowe ze stali nierdzewnej i zastawki naścienne 300 x 300 mm (ZK3.1, ZK3.2),
- **pojedyncza komora denitryfikacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,00 x 2,80 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,65$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 26,04$ m³,
 - przepływ do komory defosfatacji realizowany poprzez okno przelewowe o wymiarach 0,70 x 1,00 m* i rzędnej dna 175,60 m n.p.m.*,
- **pojedyncza komora defosfatacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,00 x 2,00 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,65$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 18,60$ m³,
 - przepływ do komory nitryfikacji realizowany poprzez trzy okrągłe otwory przelewowe o średnicy wewnętrznej Ø200mm i rzędnej osi 175,75 m n.p.m.,
- **pojedyncza komora nitryfikacji:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 5,00 x 5,20 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50$ m*,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} \sim 135,00$ m³,
 - min. stężenie tlenu w komorze: 2,0 gO₂/m³,
 - odpływ do osadnika wtórnego realizowany poprzez przedmuchiwany separator kształtek złoża zawieszonego (X2),
- **pojedynczy pionowy osadnik wtórny:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 4,30 x 5,00 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50$ m*,
 - głębokość części lejowej: $H_L = 3,50$ m,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 58,09$ m³,
- **zbiornik wody technologicznej:**
 - rzędna dna: 171,00 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: 2,50 x 2,50 m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 3,50$ m,
 - głębokość części lejowej: $H_L = 1,73$ m*,
 - pojemność czynna: $V_{CZ} = 15,72$ m³,

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Parametry procesowe komór oczyszczania biologicznego:

- liczba ciągów: n = 2 szt.,

• zakładane stężenie suchej masy osadu:	$SM_{BB} = 4,5 \text{ kg/m}^3$,
• indeks osadu:	$IO = 100 - 110 \text{ l/kg}$,
• przyrost osadu nadmiernego ($t=12^\circ\text{C}$):	$US_d = 200,0 \text{ kg/d}$,
• obliczeniowy wiek osadu $[f(t)]$:	$WO = 12,5 \text{ d}$,
• wymagany transfer tlenu $[f(t)]$:	$\alpha OV_h = 23,6 \text{ kgO}_2/\text{h}$,
• całkowita pojemność komór oczyszczania biologicznego:	$V_C = 359,3 \text{ m}^3$,
• pojemność komór niedotlenionych/denitryfikacji:	$V_{DN} = 2 \times 44,64 \text{ m}^3$,
• stosunek pojemności komór niedotlenionych/denitryfikacji do pojemności komór oczyszczania biologicznego:	$DD_N/V_C = 25,0 \%$,
• pojemność komór napowietrzania/nitryfikacji:	$V_{DN} = 2 \times 135,0 \text{ m}^3$.

Dobór systemu napowietrzania komór nitryfikacji:

• napowietrzanie drobnopęcherzykowe:	
– zapotrzebowanie tlenu:	$\alpha OV_h = 23,6 \text{ kgO}_2/\text{h}$,
– głębokość napowietrzania:	$H = 4,5 \text{ m}$,
– dyfuzory membranowe, rurowe, podzielone na niezależne sekcje,	
– każda sekcja dyfuzorów pracująca niezależnie,	
– możliwość odłączenia i demontażu pojedynczej sekcji bez konieczności opróżniania komory,	
– membrana dyfuzora rurowego:	EPDM,
– zdolność wprowadzania tlenu z $1,0 \text{ m}^3$ powietrza na $1,0 \text{ m}$ słupa wody:	$15,0 \text{ g O}_2/\text{m} \cdot \text{m}^3$,
– zalecane obciążenie dyfuzora powietrzem:	
▪ normalne:	$10,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
▪ minimalne:	$4,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
▪ maksymalne:	$15,0 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
– przyjęty przepływ nominalny przez dyfuzor:	$10,0 \text{ m}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$,
– łączna liczba dyfuzorów:	16 sekcji typu D1,
– wymagane zapotrzebowanie powietrza:	$Q_L = \text{ok. } 555,26 \text{ m}^3/\text{h} =$ $= 9,25 \text{ m}^3/\text{min}$,
– liczba dmuchaw:	$n = 2 + 1 \text{ kpl.}$,
– wymagana wydajność dmuchawy:	$Q_1 \approx 4,67 \text{ m}^3/\text{min}$, dla $\Delta p = 600 \text{ mbar}$.

Parametry procesowe pionowych osadników wtórnych:

• ilość osadników:	$n = 2 \text{ szt.}$,
• max. dopływ obliczeniowy:	$Q_{hmax} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
• stężenie obliczeniowe dopływającego osadu:	$SM_{AB} = 4,5 \text{ kg/m}^3$,
• indeks osadu:	$IO = 100 - 110 \text{ l/kg}$,
• głębokość czynna osadnika przy ścianie:	$H_{CZ} = 4,50 \text{ m}$,
• głębokość części lejowej:	$H_1 = 3,50 \text{ m}$,
• głębokość części pionowej:	$H_2 = 1,0 \text{ m}$,
• obciążenie osadnika objętością osadu:	$q_{SV} = 400 \text{ l/m}^2 \cdot \text{h}$,
• obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika:	$q_A = 0,81 \text{ m/h}$.

Parametry doboru pomp:

• pompy osadu nadmiernego i recykulowanego:	
– ilość pomp: $n = 2 \times 2 \text{ kpl.}$,	
– układ pracy pomp: 2 pracujące (1 pompa osadu nadmiernego + 1 pompa osadu recykulowanego $\times 2 \text{ kpl.}$),	
– wydajność obliczeniowa pompy osadu nadmiernego dla jednego ciągu oczyszczania biologicznego: $Q_P = 9,0 - 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$,	
– stopień recykulacji osadu: $R = 100 - 180 \%$ Q_{dsr} ,	

- wydajność obliczeniowa pompy osadu recykulowanego dla jednego ciągu oczyszczania biologicznego: $Q_P = 9,0 - 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- rzędna zwierciadła w osadniku wtórnym: 175,50 m n.p.m.,
- rzędna osi wlotu do kanału grawitacyjnego (osad nadmierny): 176,20 m n.p.m.,
- rzędna osi wlotu do komory denitryfikacji (osad recykulowany): 176,00 m n.p.m.,
- geometryczna wysokość podnoszenia pompy osadu nadmiernego: $H_G = 0,70 \text{ m}$,
- geometryczna wysokość podnoszenia pompy osadu recykulowanego: $H_G = 0,50 \text{ m}$,
- wysokość strat hydraulicznych pompy osadu nadmiernego: $\Delta h_{\text{str}} = \text{ok. } 1,30 \text{ m}$,
- wysokość strat hydraulicznych pompy osadu recykulowanego: $\Delta h_{\text{str}} = \text{ok. } 1,70 \text{ m}$,
- całkowita wysokość tłoczenia pompy osadu nadmiernego: $H_P = 2,0 \text{ m}$,
- całkowita wysokość tłoczenia pompy osadu recykulowanego: $H_P = 2,20 \text{ m}$.

Wyposażenie technologiczne reaktora biologicznego (Ob.3):

- **komora rozdziału:**
 - **ZK3.1, ZK3.2** – zastawka naścienna 300 x 300 mm, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – istniejące bez zmian,
 - układ równomiernego rozdziału dopływających ścieków – krawędzie przelewowe $L = 0,90 \text{ m}$, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – istniejące bez zmian,
- **komory denitryfikacji:**
 - **M3.1.1, M3.2.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (pompa zatapialna) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **X1** – przegroda deflekcyjna wydzielająca tzw. strefę wymieszania, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący bez zmian + 1 kpl. nowy,
- **komory defosfatacji:**
 - **M3.1.2, M3.2.2** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
- **komory nitrifikacji:**
 - złoża zawieszone z kształtek pływających o powierzchni właściwej $800 \text{ m}^2/\text{m}^3$ objętości nasypowej (ok. $12,0 - 14,0 \text{ m}^3$) – **2 kpl.** – kształtki odzyskane z pracującego aktualnie ciągu technologicznego (z komory defosfatacji i komory nitrifikacji),
 - **D1** – sekcja dyfuzorów drobnopęcherzykowych wraz z kolektorem zasilającym 1" i prowadnicą, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna i EPDM – **16 kpl.** – istniejące do wymiany,
 - układ dystrybucji sprężonego powietrza:
 - kolektor główny ze stali nierdzewnej DN65mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (stal nierdzewna DN100mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - odwodnienie kolektora głównego powietrza 1/2", wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - przyłącze do 2 sekcji dyfuzorów drobnopęcherzykowych – rurociąg ze stali nierdzewnej DN40mm i DN25mm + 2 zawory kulowe 1" (Z3.1 – Z3.16) + 2 węże elastyczne $D_w = 43\text{mm}$ – **8 kpl.** – istniejące do wymiany,
 - rozdzielacz powietrza do systemu przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego (X2) i pompy powietrznej osadu pływającego w osadniku wtórnym (PM3.1, PM3.2) – rurociąg ze stali nierdzewnej DN25mm i DN20mm + 3 zawory kulowe 3/4" (Z3.18 – Z3.23) – **2 kpl.** – nowe,
 - **X2** – preferowany, przedmuchiwany separator kształtek złoża zawieszonego, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - system przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego – dwa dyfuzory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
 - przyłącze powietrza do systemu przedmuchiwania perforowanego separatora kształtek złoża zawieszonego – dwa węże elastyczne $D_w = 20\text{mm}$ + dwa rurociągi ze stali nierdzewnej DN20mm – **2 kpl.** – nowe,

- **P/O₂-3.1, P/O₂-3.2** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
- **pionowe osadniki wtórne:**
 - **X3** – przegroda kierunkowa, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **M3.1.3, M3.2.3** – pompa zatapialna osadu recykulowanego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **M3.1.4, M3.2.4** – pompa zatapialna osadu nadmiernego – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - system wyciągowy dla pomp zatapialnych osadu recykulowanego i nadmiernego (M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4) – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.** – nowy dostosowany do gniazd istniejących stóp,
 - rurociąg tłoczny osadu recykulowanego ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (PE 63mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - rurociąg tłoczny osadu nadmiernego ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (PE 63mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - kanał grawitacyjny osadu nadmiernego i pływającego ze stali nierdzewnej DN100mm i DN150mm – **1 kpl.** – nowy,
 - **PM3.1, PM3.2** – pompa powietrzna osadu pływającego z węzłem elastycznym Dw = 50mm i rurociągiem ze stali nierdzewnej DN50mm – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (pompa zatapialna + rurociąg tłoczny PE 50mm) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - przyłącze powietrza do pomp PM3.1 i PM3.2 – wąż elastyczny Dw = 20mm – **2 kpl.** – nowe,
 - **X4** – deflektor osadu pływającego wraz z rynną odbiorową, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący (zespólny z istniejącym korytem odpływowym) do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - **K3.1, K3.2** – jednostronne koryto odpływowe ścieków oczyszczonych z regulowaną pilastą krawędzią przelewową, L = 5,00 m, a x b = 0,28 x 0,24 – 0,34 m, samonośne z własnym systemem wsporczym, mocowane do ściany komory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna, odpływ: rurociąg ze stali nierdzewnej DN150mm, odpływ: króciec ze stali nierdzewnej a x b x h = 0,30 x 0,28 – 0,26 x 0,78 – 0,80 m – **2 kpl.** – 1 kpl. istniejący do wymiany + 1 kpl. nowy,
 - kanał grawitacyjny wody technologicznej ze stali nierdzewnej DN100mm wraz z armaturą odcinającą (Z3.17) z koryt odpływowych (K3.1, K3.2) do zbiornika wody technologicznej – **1 kpl.** – nowy,
 - **Z3.17** – zasuwka odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN100mm z napędem ręcznym – **1 kpl.** – nowy,

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego reaktora biologicznego (Ob.3):

- **M3.1.1, M3.1.2, M3.2.1, M3.2.2** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **4 kpl.:**
 - moc nominalna 0,55 kW,
 - prędkość obrotowa 675 obr/min,
 - zdolność mieszania do 68,0 m³,
 - max. zasięg 11,0 m,
 - średnica wirnika 200 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania 400 V,
 - prąd nominalny I_N = 1,9 A,
 - wykonanie materiałowe: śmigło – stal kwasoodporna, korpus – żeliwo szare,
 - masa 26,1 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,

- **M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4** – pompa zatapialna osadu nadmiernego lub recykulowanego – **4 kpl.:**
 - moc nominalna: 0,90 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 2,3$ A,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 18,3$ A,
 - prędkość obrotowa: 2900 obr/min,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - średnica wirnika: 100 mm,
 - średnia wylotu: DN50mm,
 - uszczelnienie wału:
 - po stronie napędu: pierścień uszczelniający wału (nitryl),
 - po stronie pompy: niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne SiC/Al₂O₃ z komora olejową,
 - wykonanie stacjonarne z kolanem sprzęgającym,
 - prowadnica rurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9, pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wykonanie materiałowe:
 - korpus pompy, wirnik: żeliwo szare EN-JL 1030,
 - kolano sprzęgające: żeliwo szare EN-JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN-1.4021,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - praca z niezależnymi rurociągami tłocznymi ze stali nierdzewnej DN50mm,
 - masa 22,0 kg,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – 1 kpl. dostosowany do gniazd istniejących stóp,
- **P/O₂-3.1, P/O₂-3.2** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **2 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW.

4.4 Ob.4 KOMORA POMIAROWA

Zadaniem komory pomiarowej (Ob.4) będzie (tak jak dotychczas) kontrolowanie wielkości zrzutu ścieków oczyszczonych przed ich odprowadzeniem do odbiornika (Kanału Strumień).

Komora (Ob.4) wykonana jest w postaci całkowicie zagłębionej w gruncie studni z kręgów żelbetowych Ø1400mm.

Dopływ do komory (Ob.4) realizowany jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm, a odpływ z komory (Ob.4) poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø250mm.

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odbywa się przy użyciu przepływomierza ultradźwiękowego (P/Q-4.1) współpracującego z trójkątnym przelewem pomiarowym.

Sygnał z czujnika przepływomierza przekazywany jest do głównego układu sterowania oczyszczalnią, gdzie zlokalizowany jest układ pomiarowy rejestrujący dane.

Komora pomiarowa (Ob.4) poddana będzie konserwacji obejmującej wymianę istniejącego przepływomierza ultradźwiękowego (P/Q-4.1).

Sygnał z czujnika nowego przepływomierza przekazywany będzie do głównego układu sterowania oczyszczalnią, gdzie zlokalizowany będzie nowy układ pomiarowy umożliwiający rejestrację i wizualizację danych.

Parametry techniczne komory pomiarowej (Ob.4):

- rzędna dna: 173,34 m n.p.m.,
- średnica wewnętrzna: $\varnothing_{wew} = 1,40$ m,
- głębokość całkowita: $H_C = \sim 2,00$ m.

Wyposażenie technologiczne komory pomiarowej (Ob.4):

- układ dopływowy ścieków (PCV $\varnothing 200$ mm) – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,
- przegroda ze stali nierdzewnej z wycięciem trójkątnym $\alpha = 60^\circ$ służącym do spiętrzania ścieków – **1 kpl.** – istniejący bez zmian,
- **P/Q-4.1** – przepływomierz ultradźwiękowy – **1 kpl.** – istniejący do wymiany.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego komory pomiarowej (Ob.4):

- **P/Q-4.1** – przepływomierz ultradźwiękowy – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,1$ kW.

4.5 Ob.5 WYLOT ŚCIEKÓW

Wylot ścieków (Ob.5) stanowi urządzenie wodne łączące kanał ścieków oczyszczonych (kanał grawitacyjny z PCV $\varnothing 250$ mm) z kanałem ulgi Strugi Niegosławskiej przechodzącym w rów R-22, który wpada do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Wylot (Ob.5) wykonany jest w formie betonowego przyczółku złożonego ze ściany czołowej, skrzydeł bocznych i wypadu.

Lokalizacja i konstrukcja wylotu (Ob.5) pozostaną bez zmian w stosunku do stanu istniejącego. Zostanie on jedynie poddany konserwacji (bez ingerencji w koryto kanału ulgi Strugi Niegosławskiej) i pozostawiony w swojej dotychczasowej funkcji.

4.6 Ob.6 STACJA DMUCHAW – WIATA

W obrębie stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6) zlokalizowane będą trzy (2 pracujące + 1 rezerwowa) nowe dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (M6.1, M6.2, M6.3) zasilające ruszty napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz układy do przedmuchiwania separatorów zapobiegających wynoszeniu kształtek złoża zawieszonego w komorach nityfikacji reaktora biologicznego (Ob.3).

Wydażność dmuchaw (M6.1, M6.2, M6.3) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sond stężenia tlenu rozpuszczonego (P/O_2 -3.1, P/O_2 -3.2) w komorach nityfikacji reaktora biologicznego (Ob.3).

Sprężone powietrze dystrybuowane będzie poprzez układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN65mm wyposażonych w armaturę regulacyjno – odcinającą oraz odwodnienia.

Dodatkowo w celu ochrony dmuchaw (M6.1, M6.2, M6.3) przed negatywnym działaniem opadów atmosferycznych ściana wiaty (Ob.6) od strony budynku technologiczno – socjalnego (Ob.1) zostanie przedłużona.

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Wyposażenie technologiczne stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6):

- **M6.1, M6.2, M6.3** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **3 kpl.** – 2 kpl. istniejące do wymiany + 1 kpl. nowy,
- układ rurociągów tłocznych powietrza ze stali nierdzewnej DN65mm – istniejący (DN100mm i DN65mm) do wymiany,
- odwodnienie rurociągu powietrza 1/2", wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **2 kpl.** – nowe,
- **Z6.1.1, Z6.1.2, Z6.2.1, Z6.2.2, Z6.3.1, Z6.3.2** – przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjno – odcinająca DN65mm, międzykołnierzowa z napędem ręcznym – **6 kpl.** – 2 kpl. istniejące do wymiany + 4 kpl. nowe.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego stacji dmuchaw – wiaty (Ob.6):

- **M6.1, M6.2, M6.3** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **3 kpl.:**
 - wydajność: 0,84/4,67 m³/min,
 - nadciśnienie: 600 mbar,
 - moc nominalna: 7,5 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - zakres pracy z falownikiem: 18/55,1 Hz,
 - obroty nominalne: 4530 obr/min,
 - zakres obrotów: 1630/4990 obr/min,
 - średnica króćca przyłączeniowego: DN65mm,
 - wymiary zewnętrzne: 780 x 960 x 1200 mm,
 - masa agregatu: 305,0 kg,
 - poziom głośności (w odległości 1,0 m): 69,0 dB(A),
 - stopień sprężający z profilem Omega zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu,
 - łożyskowanie rotorów oparte wyłącznie na łożyskach wałeczkowych,
 - synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatach o zębach prostych,
 - silnik elektryczny klasy IE3 (IP 55, klasa izolacji F) wyposażony w PTC i przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
 - rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik,
 - przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu,
 - przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
 - zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny,
 - przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
 - osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem,
 - obudowa wyciszająca zapewniająca pełny dostęp serwisowy od przodu dmuchawy i pozwalająca na ustawienie dmuchaw bok do boku,
 - wyposażenie obudowy: manometr, termometr kontaktowy, wskaźnik zabrudzenia filtra, niezależny wentylator wyciągowy.

4.7 Ob.7 PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Punkt zlewny ścieków dowożonych (Ob.7) wykorzystywany będzie (tak jak dotychczas) do przyjmowania ścieków dostarczanych na teren oczyszczalni taborem asenizacyjnym.

Aktualnie w skład punktu zlewnego (Ob.7) wchodzi zbiornik magazynowy połączony z komorą kraty płaskiej ręcznej o prześwicie 40,0 mm (KR2) oraz taca najazdowa wozów asenizacyjnych.

Stopniowe odprowadzenie zgromadzonych ścieków do komory czerpnej (mokrej) pompowni (Ob.1) realizowane jest poprzez kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm wyposażony w zasuwę odcinającą umożliwiającą ręczną regulację odpływu.

Krata płaska ręczna wykonana jest w całości ze stali nierdziennej. Wymiary kraty wynoszą a x b x h = 40,0 x 80,0 x 85,0 cm, a kąt nachylenia $\alpha = 60^\circ$. Krata wyposażona jest w koryto ociekowe z perforowanym dnem ułatwiające odsączanie i zgarnianie wyseparowanych skratek.

Wymiary tacy najazdowej wynoszą a x b = 5,0 x 9,0 m, a jej powierzchnia wyprofilowana jest w taki sposób, aby wszelkie odcieki powstające w trakcie zrzutu ścieków dowożonych spływały do wpustu odwadniającego połączonego ze zbiornikiem magazynowym.

Punkt zlewny ścieków dowożonych (Ob.7) doposażony będzie w mieszadło zatapialne (M7.2) i posadowioną na istniejącym zbiorniku magazynowym jednostanowiskową automatyczną kontenerową stację zlewną (M.7.1) umożliwiającą identyfikację dostawców, kontrolę ilości i jakości zrzucanych ścieków (pomiar przepływu, pH, przewodności i temperatury) oraz odcięcie ich dopływu w razie przekroczenia zadanych parametrów (ograniczenie ryzyka zatrucia osadu czynnego w reaktorze biologicznym – Ob.3).

Stacja zlewna (M7.1) posiadać będzie zasilenie w wodę – przyłączy PE 32mm.

Ze względu na budowę nowych obiektów oczyszczalni (Ob.9, Ob.10, Ob.11) oraz zmianę sposobu zrzutu ścieków dowożonych konieczna będzie przebudowa tacy najazdowej wozów asenizacyjnych obejmująca:

- zmniejszenie istniejących wymiarów do $a \times b = 4,60 \times 8,85$ m,
- wykonanie nowego wpustu liniowego ze skrzynką przyłączeniową odprowadzającego wszelkie odcieki do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Istniejący wpust odwadniający zostanie zlikwidowany.

Sposób podczyszczania (KR2), gromadzenia (zbiornik magazynowy) i odprowadzania (kanał grawitacyjny z PCV Ø200mm z zasuwą odcinającą) ścieków dowożonych pozostaną bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Skratki zatrzymane na kracie płaskiej ręcznej (KR2) będą zgarniane i gromadzone w szczelnym pojemniku na odpady, a następnie odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni. Dodatkowo skratki będą higienizowane (przesypywanie wapnem).

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry techniczne punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- taca najazdowa wozów asenizacyjnych:
 - wymiary w rzucie: $4,60 \times 8,85$ m,
 - wpust liniowy ze skrzynką przyłączeniową odprowadzającą wszelkie odcieki do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni – nowy,
- komora kraty płaskiej ręcznej:
 - rzędna dna: 174,85 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: $0,40 \times 1,80$ m*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 0,85$ m*,
 - odpływ do zbiornika ścieków dowożonych realizowany poprzez otwór przydeny o wymiarach $40,0 \times 40,0$ cm*,
- zbiornik magazynowy ścieków dowożonych:
 - rzędna dna: 173,65 m n.p.m.*,
 - wymiary wewnętrzne w rzucie: $2,40 \times 4,00$ m*,
 - głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,00 - 1,20$ m*,
 - pojemność czynna: $H_{CZ} = \sim 10,50$ m³*,
 - głębokość całkowita: $H_C = 2,05$ m*,
 - wentylacja grawitacyjna (kominiek wentylacyjny PCV Ø110mm) – istniejąca – bez zmian.

* – na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Wyposażenie technologiczne punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- **KR2** – krata płaska ręczna (prześwit 40,0 mm) – **1 kpl.** – istniejąca bez zmian,
- **M7.1** – jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych – **1 kpl.** – nowa,
- **M7.2** – mieszałko zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.** – nowe,
- kanał grawitacyjny odpływowy z PCV Ø200mm – istniejący bez zmian,
- **Z7.1** – zasuwa odcinającą – regulacyjna klinowa miękkouszczelniona kołnierzysta DN200mm z napędem ręcznym w zabudowie ziemnej – **1 kpl.** – istniejąca bez zmian,
- **P/U-7.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.** – nowa,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków (sygnalizacja suchobiegu mieszałki M7.2) – **1 kpl.** – nowy.

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):

- **M7.1** – jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych – **1 kpl.:**
 - moc zainstalowana: 3,0 kW,
 - kontener o wymiarach $a \times b \times h = 2,20 \times 1,10 \times 1,20$ m z rozsuwaną ścianą boczną, wykonany z blachy trapezowej OH18N9 z izolacją termiczną o grubości 100mm, wewnątrz którego zainstalowane są następujące urządzenia i podzespoły:
 - kompresor,
 - przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm,
 - zasuw z napędem pneumatycznym,
 - kolektor pomiarowy (pH, przewodność, temperatura),
 - zawór spustowy,
 - układ odpowietrzający,
 - układ płuczący,
 - układ pneumatyczny,
 - ogrzewanie elektryczne,
 - układ sterowania i zasilania,
 - panele pomiarowe,
 - oświetlenie,
 - panel identyfikacyjny,
 - kratka wentylacyjna,
 - sposób podłączenia ciągu spustowego:
 - wejście: złącze strażackie DN100mm,
 - wyjście: kołnierz DN100mm,
- **M7.2** – zatapialne mieszadło o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - prędkość obrotowa: 920 obr/min,
 - zdolność mieszania: do 52,0 m³,
 - zdolność natleniania: do 0,1 kgO₂/h,
 - max. głębokość zanurzenia: do 1,8 m,
 - max. głębokość napowietrzania: do 2,6 – 3,5 m,
 - średnica wirnika: 230 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny $I_N = 2,9$ A,
 - wykonanie materiałowe: śmigło – stal kwasoodporna, korpus – żeliwo szare,
 - masa: 27,0 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,
- **P/U-7.1** – sonda poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,1$ kW,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24$ V, $P = 0,01$ kW.

4.8 Ob.8 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

Agregat prądotwórczy (Ob.8) stanowił będzie rezerwowe źródło zasilania w energię elektryczną

zapewniające podtrzymanie pracy wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji (oświetlenie, wentylacja mechaniczna i ogrzewanie) niezbędnych do zachowania ciągłości procesu oczyszczania ścieków.

Agregat (Ob.8) wykonany będzie jako obiekt kontenerowy, przystosowany do zabudowy zewnętrznej i posadowiony na nowej płycie fundamentowej o wymiarach w rzucie 1,32 x 2,97 m.

Dodatkowo agregat (Ob.8) współpracował będzie z nowym układem SZR (samoczynne załączanie rezerwy) zainstalowanym w nowej rozdzielni głównej w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2).

Szczegóły wg opracowań branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

4.9 Ob.9 ZBIORNIK RETENCYJNY

Zbiornik retencyjny (Ob.9) wykonany będzie w postaci prostokątnego i całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego o wymiarach wewnętrznych w rzucie 4,75 x 7,75 m i głębokości całkowitej 6,62 m.

Zbiornik (Ob.9) połączony będzie z pompownią ścieków (Ob.1) poprzez kanał grawitacyjny ze stali nierdzewnej DN250mm wyposażony w armaturę odcinającą.

Zadaniem zbiornika (Ob.9) będzie buforowanie, uśrednianie i odświeżanie (mieszanie mieszadłem zatapialnym M9.1) napływających ścieków, co chroniło będzie reaktor biologiczny (Ob.3) przed przeciążeniem hydraulicznym (zwłaszcza w okresie nasilonych opadów atmosferycznych oraz roztopów) i uderzeniowym ładunkiem zanieczyszczeń zawartym w wysoko stężonych ściekach dowożonych (zapewnienie stabilności prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków).

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące zbiornika retencyjnego (Ob.9) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry techniczne zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- rzędna dna: 168,91 m n.p.m.,
- wymiary wewnętrzne w rzucie: 4,75 x 7,75 m,
- głębokość czynna: $H_{CZ} = 1,63$ m,
- pojemność czynna: $V_{CZ} = 60,0$ m³,
- głębokość całkowita: $H_C = 6,62$ m,
- wentylacja grawitacyjna strefy górnej i dolnej (dwa kominki wentylacyjne PCV Ø160mm),
- zejście na dół komory poprzez drabinę wyposażoną w zabezpieczenie przed upadkiem i pomost pośredni.

Wypożenie technologiczne zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- **Z9.1** – zasuwa odcinająca nożowa, naścienna DN250mm z napędem ręcznym – **1 kpl.**,
- **M9.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.**,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków (sygnalizacja suchobiegu mieszadła M9.1) – **1 kpl.**

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego zbiornika retencyjnego (Ob.9):

- **M9.1** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – **1 kpl.**:
 - moc nominalna: 3,0 kW,
 - prędkość obrotowa: 935 obr/min,
 - zdolność mieszania: do 165,0 m³,
 - zdolność natleniania: do 0,31 kgO₂/h,
 - średnica wirnika: 350 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy turbinowy, trójłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny $I_N = 6,7$ A,
 - wykonanie materiałowe: wszystkie elementy zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej,
 - masa: 49,0 kg,

- prowadnica z wciągarką ręczną,
- wyłącznik pływakowy poziomu ścieków – **1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - $U = 230/24 \text{ V}$, $P = 0,01 \text{ kW}$.

4.10 Ob.10 ZBIORNIK OSADU

Zbiornik osadu (Ob.10) wykonany będzie w postaci prostokątnego i całkowicie zagłębionego w gruncie zbiornika żelbetowego o wymiarach wewnętrznych w rzucie $2,75 \times 7,75 \text{ m}$ i głębokości całkowitej $6,17 \text{ m}$.

W zbiorniku (Ob.10) osad ulegał będzie stabilizacji i częściowej mineralizacji w warunkach tlenowych oraz zagęszczaniu grawitacyjnemu do uwodnienia ok. 98%.

Doprowadzenie osadu nadmiernego i pływającego do zbiornika (Ob.10) z osadników wtórnych reaktora biologicznego (Ob.3) realizowane będzie poprzez dwie pompy zatapialne (M3.1.4, MM3.2.4) współpracujące z niezależnymi rurociągami tłocznymi ze stali nierdzewnej DN50mm oraz kanały grawitacyjne ze stali nierdzewnej DN100mm i DN150mm, a także z PCV Ø200mm.

Odprowadzenie ustabilizowanego i zagęszczonego osadu ze zbiornika (Ob.10) do instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji zlokalizowanej w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) realizowane będzie poprzez pompę zatapialną (M10.5) współpracującą z rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm.

Odprowadzenie wód nadosadowych ze zbiornika (Ob.10) do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni realizowane będzie poprzez układ złożony z pompy zatapialnej (M10.4), koryta przelewowego ze stali nierdzewnej z płaską krawędzią przelewową (K10.1) oraz kanału grawitacyjnego ze stali nierdzewnej DN150mm i z PCV Ø160mm. Koryto przelewowe (K10.1) będzie równocześnie pełniło funkcję przelewu awaryjnego.

Poza ww. urządzeniami zbiornik osadu (Ob.10) wyposażony będzie w mieszadło zatapialne (M10.1) oraz ruszt napowietrzania drobnopęcherzykowego złożony z dyfuzorów dyskowych podzielonych na dwie niezależne sekcje (D2).

Ruszt napowietrzający zasilany będzie przez dwie (1 pracująca + 1 rezerwowa) dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych (M10.1, M10.2) zlokalizowane na płycie przykrywającej zbiornik (Ob.10).

Sprężone powietrze dystrybuowane będzie poprzez układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN50mm i DN65mm wyposażonych w armaturę regulacyjno – odcinającą.

Wydajność dmuchaw (M10.1, M10.2) regulowana będzie w sposób automatyczny (poprzez przetwornice częstotliwości – falowniki) na podstawie wskazań sondy stężenia tlenu rozpuszczonego (P/O_2 -10.1) w zbiorniku (Ob.10).

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące zbiornika osadu (Ob.10) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry techniczne zbiornika osadu (Ob.10):

- rzędna dna: $169,43 \text{ m n.p.m.}$,
- wymiary wewnętrzne w rzucie: $2,75 \times 7,75 \text{ m}$,
- głębokość czynna: $H_{CZ} = 4,50 \text{ m}$,
- pojemność czynna: $V_{CZ} = 95,90 \text{ m}^3$,
- głębokość całkowita: $H_C = 6,17 \text{ m}$,
- wentylacja grawitacyjna (kominiek wentylacyjny PCV Ø160mm).

Parametry procesowe zbiornika osadu (Ob.10):

- dobowy przyrost osadu: $\Delta X_d = 200 \text{ kg s.m. os./d}$,
- objętość osadu nadmiernego: $V_{os} = 25,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ($\omega = 99,2 \%$),
 $V_{os} = 10,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ($\omega = 98,0 \%$),
- stężenie osadu do stabilizacji: $8,0 - 10,0 \text{ kg/m}^3$ ($\omega = 99,2-99,0 \%$),

- założenia stabilizacji tlenowej osadu:
 - zawartość frakcji organicznej osadu: 70 % s.m. – 140,0 kg s.m./d,
 - zawartość frakcji mineralnej osadu: 30 % s.m. – 60,0 kg s.m./d,
 - biologicznie rozkładalna sucha masa organiczna: 60 % s.m.,
 - ilość suchej masy organicznej biologicznie rozkładalnej: 84,0 kg s.m./d,
 - zakładany czas stabilizacji: $t_{\text{stab}} \approx 6$ d,
 - przyjęta redukcja biologicznie rozkładalnej frakcji organicznej osadu (50-90 %): 75 %,
 - całkowita ilość suchej masy osadu po stabilizacji: ok. 137 kg s.m./d,
 - zakładana objętość osadu nadmiernego zmineralizowanego po stabilizacji: $V_{\text{os}} = 13,7 \text{ m}^3/\text{d}$ ($\omega = 99,0\%$),
 $V_{\text{os}} = 6,85 \text{ m}^3/\text{d}$ ($\omega = 98,0\%$),
 - prognozowany czas przetrzymania osadu zmineralizowanego w zbiorniku osadu:
 - uwodnienie $\omega = 99,0\%$: $t_z = 7,0$ d.
 - uwodnienie $\omega = 98,0\%$: $t_z = 14,0$ d.

Dobór systemu napowietrzania zbiornika osadu (Ob.10):

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe – dyfuzory membranowe dyskowe:
 - zapotrzebowanie tlenu: $Z_{\text{O}_2} = 100 - 150 \text{ kgO}_2/\text{d} = 4 - 6,25 \text{ kgO}_2/\text{h}$,
 - głębokość napowietrzania: $H = 4,40 \text{ m}$,
 - nominalny przepływ przez dyfuzor: $2,5 - 5,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (chwilowy, uderzeniowy $> 12,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$, możliwość wyłączenia jednej z 2 sekcji bez zmiany parametrów pracy),
 - montaż za pomocą obejm wklejanych z przyłączem gwintowym $\frac{3}{4}$ " dla każdego dysku dyfuzora,
 - każda sekcja dyfuzorów wyposażona w niezależne odwodnienie $\frac{3}{4}$ " z zaworem odcinającym kulowym kwasoodpornym $\frac{3}{4}$ " obsługiwany z poziomu przykrycia zbiornika, wykonanie materiałowe odwodnienia nierdzewne: np. PP,
 - doprowadzenie powietrza do sekcji dyfuzorów niezależnym rurociągiem ze stali nierdzewnej DN50mm z armaturą regulacyjno – odcinającą DN50mm,
 - łączna liczba dyfuzorów: 2 sekcje po 30 szt.,
- wymagane zapotrzebowanie powietrza: $Q_L \approx 160,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- liczba dmuchaw: $n = 1 + 1 \text{ kpl.}$,
- wymagana wydajność dmuchawy: $Q_1 \approx 160,0 - 195,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\approx 2,67 - 3,25 \text{ m}^3/\text{min}$
dla $\Delta p = 600 \text{ mbar}$.

Wyposażenie technologiczne zbiornika osadu (Ob.10):

- **M10.1, M10.2** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **2 kpl.**,
- **M10.3** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **1 kpl.**,
- **M10.4** – pompa zatapialna wód nadosadowych zawieszona na żurawiku umożliwiającym regulację stopnia zanurzenia – **1 kpl.**,
- **M10.5** – pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu – **1 kpl.**,
- system wyciągowy i regulujący stopień zanurzenia dla pompy zatapialnej wód nadosadowych (M1.4) – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.**,
- system wyciągowy dla pompy zatapialnej ustabilizowanego i zagęszczonego osadu (M10.5) – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg – **1 kpl.**,
- układ rurociągów tłocznych powietrza ze stali nierdzewnej DN50mm i DN65mm,
- rurociąg tłoczny ustabilizowanego i zagęszczonego osadu nadmiernego ze stali nierdzewnej DN65mm,
- rurociąg wód nadosadowych – wąż elastyczny $D_w = 50\text{mm}$ – **1 kpl.**,

- **Z10.1, Z10.2, Z10.3, Z10.4** – przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjno – odcinająca DN50mm, międzykołnierzowa z napędem ręcznym – **4 kpl.**,
- **D2** – sekcja dyfuzorów drobnopęcherzykowych – **2 kpl.**,
- **K10.1** – koryto przelewowe z płaską krawędzią przelewową i rurociągiem przyłączeniowym pompy wód nadosadowych (M10.4) ze stali nierdzewnej DN40mm, L = 0,81 m, a x b = 0,30 x 0,18 – 0,20 m, samonośne z własnym systemem wsporczym, mocowane do ściany komory, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna, odpływ: rurociąg ze stali nierdzewnej DN150mm – **1 kpl.**,
- **P/U-10.1** – sonda poziomu osadu – **1 kpl.**,
- **P/O₂-10.1** – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – **1 kpl.**

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego zbiornika osadu (Ob.10):

- **M10.1, M10.2** – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – **2 kpl.:**
 - wydajność: 0,83/3,27 m³/min,
 - nadciśnienie: 600 mbar,
 - moc nominalna: 5,5 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - zakres pracy z falownikiem: 22/55 Hz,
 - obroty nominalne: 4270 obr/min,
 - zakres obrotów: 1880/4700 obr/min,
 - średnica króćca przyłączeniowego: DN50mm,
 - wymiary zewnętrzne: 800 x 790 x 1120 mm,
 - masa agregatu: 201,0 kg,
 - poziom głośności (w odległości 1,0 m): 75,0 dB(A),
 - stopień sprężający z profilem Omega zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu,
 - łożyskowanie rotorów oparte wyłącznie na łożyskach wałeczkowych,
 - synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatach o zębach prostych,
 - silnik elektryczny klasy IE3 (IP 55, klasa izolacji F) wyposażony w PTC i przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
 - rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik,
 - przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza,
 - absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu,
 - przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
 - zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny,
 - przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
 - osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem,
 - obudowa wyciszająca zapewniająca pełny dostęp serwisowy od przodu dmuchawy i pozwalająca na ustawienie dmuchaw bok do boku,
 - wyposażenie obudowy: manometr, termometr kontaktowy, wskaźnik zabrudzenia filtra, niezależny wentylator wyciągowy,
- **M10.3** – mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu – **1 kpl.:**
 - moc nominalna: 2,2 kW,
 - prędkość obrotowa: 960 obr/min,
 - średnica wirnika: 350 mm,
 - typ wirnika: śmigłowy turbinowy, trójlłopatowy, samooczyszczający,
 - dwustopniowe uszczelnienie mechaniczne z komorą olejową,
 - napięcie zasilania: 400 V,
 - prąd nominalny: I_N = 4,8 A,
 - wykonanie materiałowe: wszystkie elementy zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej,
 - masa 49,0 kg,
 - prowadnica z wciągarką ręczną,

- **M10.4 – pompa zatapialna wód nadosadowych – 1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 230 V/50 Hz,
 - wydajność max.: 15000 l/h,
 - max. głębokość zanurzenia: 7,0 m,
 - max. wysokość podnoszenia: 11,0 m,
 - max. uziarnienie przetłaczanego medium: 35,0 mm,
 - średnica wylotu: G 1 ½” (47,8 mm),
 - 3-krotne uszczelnienie radialne,
 - korpus ze stali szlachetnej,
 - regulowane złącze wypływowe zapobiegające załamaniom węża,
 - praca z niezależnym rurociągiem wód nadosadowych (wężem elastycznym Dw = 50mm),
 - masa: 7,8 kg,
 - system wyciągowy dla pompy – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg,

- **M10.5 – pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu – 1 kpl.:**
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - prąd nominalny: $I_N = 2,8$ A,
 - prąd rozruchowy: $I_A = 18,3$ A,
 - prędkość obrotowa: 2900 obr/min,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - stopień ochrony silnika: IP 68,
 - średnica wirnika: 110 mm,
 - średnica wylotu: DN65mm,
 - uszczelnienie wału:
 - po stronie napędu: pierścień uszczelniający wału (nitryl),
 - po stronie pompy: niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne SiC/Al₂O₃ z komora olejową,
 - wykonanie stacjonarne z kolaniem sprzęgającym,
 - prowadnica rurowa z odpornej na korozję stali nierdzewnej 0H18N9, pozwalająca na kompensację tolerancji budowlanych,
 - wykonanie materiałowe:
 - korpus pompy, wirnik: żeliwo szare EN-JL 1030,
 - kolano sprzęgające: żeliwo szare EN-JL 1040,
 - wał: stal nierdzewna EN-1.4021,
 - śruby, nakrętki: stal nierdzewna (A2),
 - pierścień oring: kauczuk nitrylowy (NBR),
 - praca z niezależnym rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm,
 - masa 25,0 kg,
 - wyciąganie pompy – linka oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - system wyciągowy dla pomp – żurawik słupowy, niski, obrotowy z wciągarką ręczną o udźwigu do 100 kg,

- **P/U-10.1 – sonda poziomu osadu – 1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW,

- **P/O₂-10.1 – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – 1 kpl.:**
 - element systemu AKPiA,
 - U = 230/24 V, P = 0,1 kW.

4.11 Ob.11 BUDYNEK ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU

Budynek odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) wykonany będzie w postaci wolnostojącego, jednokondygnacyjnego, niepodpiwniczonego budynku o konstrukcji tradycyjnej (murowanej) i wymiarach wewnętrznych w rzucie 8,10 x 8,46 m.

W budynku (Ob.11) zainstalowana będzie kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji (M11.1 – M11.15).

Do instalacji kierowany będzie wyseparowany w osadnikach wtórnych (Ob.3), a następnie ustabilizowany i zagęszczony grawitacyjnie (Ob.10) osad nadmierny i pływający powstający w wyniku procesów biologicznego oczyszczania ścieków.

Przeróbka osadu obejmowała będzie poniższe procesy jednostkowe:

- przetłaczanie osadu za pomocą pompy nadawy (M11.1) na prasę ślimakową (M11.2),
- przygotowywanie roztworu polielektrolitu (z polielektrolitu w emulsji lub w proszku) w półautomatycznej stacji polielektrolitu (M11.3) współpracującej z pompą koncentratu polielektrolitu (M11.4),
- przetłaczanie roztworu polielektrolitu za pomocą pompy dozowania polielektrolitu (M11.5) do urządzenia do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem (M11.6),
- kondycjonowanie osadu (poprawianie struktury za pomocą roztworu polielektrolitu) w reaktorze flokulacji (M11.7),
- odwadnianie osadu przez prasę ślimakową (M11.2),
- transportowanie odwodnionego osadu za pomocą przenośnika ślimakowego (M11.9) do granulatora osadu z wapnem (M11.10),
- higienizowanie (granulowanie) osadu w granulatorze (M11.10) poprzez mieszanie go z wapnem dostarczonym przez dozownik mikroporcjowy ze zbiornikiem buforowym (M11.11) uzupełniany poprzez przenośnik ślimakowy wapna (M11.12) z silosa na wapno (M11.13),
- transportowanie odwodnionego, zhigienizowanego i zgranulowanego osadu za pomocą przenośnika taśmowego (M11.14) i przenośnika rozdzielającego (M11.15) na przyczepę ustawioną na stanowisku odbioru osadu (Ob.11), a następnie przewożenie do czasowego magazynowania (do 3 m-cy) pod wiatą (Ob.12).

Doprowadzanie osadu ze zbiornika osadu (Ob.10) do pompy nadawy (M11.1) realizowane będzie poprzez pompę zatapialną (M10.5) współpracującą z rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej DN65mm.

Doprowadzenie osadu na prasę ślimakową (M11.2) realizowane będzie poprzez rurociągi tłoczne ze stali nierdzewnej DN65mm i DN80mm wyposażony w armaturę odcinającą.

Do płukania prasy ślimakowej (M11.2) wykorzystywana będzie woda wodociągowa. W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia wody płuczącej instalacja wodociągowa w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) wyposażona będzie w zestaw hydroforowy.

Do ustawiania prasy ślimakowej (M11.2) w pozycji umożliwiającej wykonanie czynności serwisowych wykorzystywana będzie belka o udźwigu 800,0 kg.

Dodatkowym elementem instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji będzie sprężarka (M11.8).

Ilość osadu kierowanego na prasę ślimakową (M11.2) mierzona będzie za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN50mm (P/Q-11.1), a ilość roztworu polielektrolitu wykorzystywanego do kondycjonowania osadu za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN25mm (P/Q-11.2).

Po tymczasowym zmagazynowaniu pod wiatą (Ob.12) osad odbierany będzie przez podmiot gospodarczy uprawniony do jego przyjmowania i zagospodarowywania lub po spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015, poz. 257) przekazywany będzie do celów wymienionych w przywołanym rozporządzeniu.

Dodatkowo po zrealizowaniu odpowiednich procedur badawczych i aprobowanych możliwe będzie wyeliminowanie osadu zhigienizowanego na drodze granulacji jako odpadu i przekazywanie (lub sprzedawanie) go do celów rolniczych jako środka poprawiającego strukturę gleby.

Szczegółowe rozwiązania techniczne dotyczące budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) przedstawiono w części graficznej opracowania branży technologicznej oraz w opracowaniach branży architektonicznej, konstrukcyjnej i elektrycznej.

Parametry pracy instalacji odwodnienia i higienizacji osadu na drodze granulacji:

- dobowy przyrost osadu: ΔX_d = ok. 200,0 kg s.m. os./d,
- objętość osadu nadmiernego:
 - $V_{os} = 25,0 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 99,2 \%$,
 - $V_{os} = 10,0 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 98,0 \%$,
- praca instalacji: 4 dni w tygodniu, jednozmianowa, max. czas pracy 7 h,
- wymagana minimalna wydajność instalacji: $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wymagana efektywność instalacji odwadniania: uwodnienie $\omega = 80 - 81 \%$,
- objętość osadu odwodnionego: $V_{os} = 1,1 \text{ m}^3/\text{d}$ dla uwodnienia $\omega = 81,0 \%$,
- dawka wapna: ok. 1,0 kg / 1,0 kg s.m. os.,
- wymagana pojemność silosa na wapno: $V = 20,0 \text{ m}^3$.

Wyposażenie technologiczne budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11):

- **M11.1** – pompa ślimakowa nadawy osadu – **1 kpl.**,
- **M11.2** – prasa ślimakowa do odwadniania osadu – **1 kpl.**,
- **M11.3** – półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu z polielektrolitu w emulsji lub proszku – **1 kpl.**,
- **M11.4** – pompa koncentratu polielektrolitu – **1 kpl.**,
- **M11.5** – pompa dozowania roztworu polielektrolitu – **1 kpl.**,
- **M11.6** – urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem – **1 kpl.**,
- **M11.7** – reaktor flokulacji – **1 kpl.**,
- **M11.8** – sprężarka – **1 kpl.**,
- **M11.9** – przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego – **1 kpl.**,
- **M11.10** – granulator osadu z wapnem (węzeł reakcyjny) – **1 kpl.**,
- **M11.11** – dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym – **1 kpl.**,
- **M11.12** – przenośnik ślimakowy wapna – **1 kpl.**,
- **M11.13** – silos wapna – **1 kpl.**,
- **M11.14** – przenośnik taśmowy granulatu – **1 kpl.**,
- **M11.15** – przenośnik rozdzielający granulaty – **1 kpl.**,
- **P/Q-11.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN50mm do pomiaru ilości osadu kierowanego do odwodnienia – **1 kpl.**,
- **P/Q-11.2** – przepływomierz elektromagnetyczny DN25mm do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu dawkowanego do osadu – **1 kpl.**,
- układ rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej DN50 mm, DN65mm i DN80mm,
- układ rurociągów tłocznych z PCV klejonego,
- **Z11.1** – zasuwa odcinająca klinowa, miękkouszczelniona, kołnierzowa DN65mm z napędem ręcznym – **1 kpl.**,
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) współpracująca z szafą zasilającą – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15),
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) współpracująca z szafą zasilającą – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))),
- zestaw hydroforowy zapewniający odpowiednie ciśnienie wody do płukania prasy ślimakowej (M11.2).

Charakterystyka techniczna wyposażenia technologicznego budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11):

- **M11.1 – pompa ślimakowa nadawcy osadu – 1 kpl.:**
 - wydajność: 0,5 – 4,0 m³/h regulowana w zależności od ciśnienia osadu na wlocie do prasy (M11.2),
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - części obudowy mające kontakt z przetłaczanym medium: EN-JL-1040,
 - rotor: 1.2436.
 - stator/uszczelnienie przegubu: NBR – Perbunan,
- **M11.2 – prasa ślimakowa do odwadniania osadu – 1 kpl.:**
 - wydajność hydrauliczna: 2,5 m³/h (dla osadu o uwodnieniu 98,0%),
 - króciec doprowadzenia osadu: DN80mm,
 - odprowadzenie filtratu: DN80mm,
 - odprowadzenie odwodnionego osadu rynną zrzutową,
 - moc nominalna: 0,37 kW,
 - prąd znamionowy: 1,22 A,
 - prędkość obrotowa: 1,32 obr/min,
 - stopień ochrony silnika: IP 66,
 - klasa izolacji silnika: F,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - regulacja wydajności hydraulicznej w zależności od ciśnienia osadu na wlocie do urządzenia,
 - zestaw trzech połączonych kołnierzowo sit o zmniejszającym się prześwicie,
 - transport odwadnianego osadu od strefy wlotu do strefy prasowania za pomocą transportera ślimakowego o stożkowym wale i zmiennym skoku zmniejszającym się w kierunku wylotu osadu odwodnionego,
 - transporter ślimakowy wyposażony na obwodzie w wymienne elementy z tworzywa sztucznego czyszczące wewnętrzną powierzchnię sita,
 - wylot osadu zaopatrzony w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym pozwalający na regulację światła otworu wylotowego (możliwość regulacji docisku, a co za tym idzie stopnia odwodnienia osadu),
 - proces odwadniania osadu i czyszczenia prasy realizowany ze pomocą tego samego napędu:
 - podczas fazy odwadniania: napędzany jest ślimak transportujący i odwadniający osad,
 - podczas fazy płukania: napędzany jest bęben z powierzchnią filtracyjną, który ulega przepłukaniu przez nieruchome dysze; ponadto następuje wsteczny ruch przenośnika ślimakowego – elementy czyszczące na obwodzie ślimaka oczyszczają rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna; podczas procesu płukania automatycznie zatrzymywana jest praca pompy ślimakowej nadawcy osadu (M11.1),
 - nachylenie urządzenia 15° ułatwiające odpływ filtratu i popłuczyn, a przez to minimalizujące efekt zwrotnego zasysania wody przez odwodniony osad,
 - listwa płuczka z 14 dyszami wyposażona w elektrozawór (zabezpieczenie min. IP 65),
 - czas trwania pojedynczego cyklu płukania: 40 s,
 - chwilowe zapotrzebowanie na wodę wodociągową: 1,16 l/s,
 - zapotrzebowanie na wodę dla jednego cyklu płuczającego na godzinę: 47,0 l/h,
 - zapotrzebowanie na wodę dla trzech cykli płuczających na godzinę: 140,0 l/h,
 - wymagane ciśnienie medium płuczającego: min. 5 bar,
 - brak szczotek czyszczących,
 - hermetyczna obudowa wyposażona w pokrywę zamykaną kluczem, z możliwością unoszenia w celu wykonywania prac konserwacyjnych,

- zawór do poboru próbki osadu w celu oceny jego skondycjonowania,
 - czujnik obrotów bębna,
 - brak wibracji,
 - max. poziom hałasu: 70 dB(A),
 - wykonanie materiałowe:
 - wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium (w tym powierzchnia filtracyjna): stal nierdzewna 1.4307 lub równoważna, wytrawiana w całości w kąpeli kwaśnej,
 - napęd: zabezpieczony żywicą syntetyczną RAL 5015,
 - inne komponenty (łożyska, rolki, węże, itp.): materiały odporne na korozję,
 - masa pustego urządzenia: ok. 700 kg,
 - masa napełnionego urządzenia: ok. 900 kg,
- **M11.3** – półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu z polielektrolitu w emulsji lub proszku – **1 kpl.:**
- zbiornik z polietylenu o pojemności 1000 l z podziałką poziomu napełnienia, przystosowany do przechowywania 0,5% roztworu polielektrolitu,
 - mieszadło wykonane ze stali nierdzewnej 1.4571,
 - moc nominalna mieszadła: 0,37 kW,
 - otwór inspekcyjny z pokrywą, przelew, przyłączy spustu i poboru,
 - przekładnik pomiaru poziomu, sonda poziomu,
 - przyłączy wody R1” z połączeniem gwintowym, zawór odcinający, zawór elektromagnetyczny,
 - przepływomierz na doprowadzeniu wody 250 – 2500 l/h,
 - punkt przyłączeniowy pompy dozowania koncentratu polielektrolitu (M11.4),
- **M11.4** – pompa koncentratu polielektrolitu – **1 kpl.:**
- wydajność: 30 l/h,
 - moc nominalna: 0,37 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - wykonanie materiałowe:
 - rotor: stal nierdzewna 1.4571,
 - stator: FPM – Viton,
- **M11.5** – pompa dozująca roztwór polielektrolitu – **1 kpl.:**
- wydajność: 60 - 500 l/h,
 - regulacja wydajności poprzez przetwornicę częstotliwości (falownik) na podstawie ilości osadu,
 - przetwarzane medium: 0,5% roztwór polielektrolitu,
 - moc nominalna: 0,55 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 230/400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 55,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - króciec ssawny: G 1 ½”,
 - króciec tłoczny: G 1 ¼”,
 - wykonanie materiałowe:
 - części obudowy mające kontakt z przetwarzanym medium: GG 25,
 - części wirujące mające kontakt z przetwarzanym medium/wirnik: stal nierdzewna 1.4571,
 - stator/uszczelnienie przegubu: NBR,

- **M11.6** – urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem – **1 kpl.:**
 - kłapa zwrotne DN50mm z przeciwwagą,
 - pierścień dozujący z PCV DN50mm z otworami dozującymi,
 - rozdzielacz z przyłączem gwintowanym 1 4 odejściami w postaci przewodów PCV,
 - części ruchome wykonane ze stali nierdzewnej AISI 420,
- **M11.7** – reaktor flokulacji – **1 kpl.:**
 - długość: 2000 mm,
 - średnica: 210 mm,
 - pojemność: 50 l,
 - dopływ: DN50mm,
 - odpływ: DN80mm,
 - masa pustego urządzenia: 30,0 kg,
 - wykonanie materiałowe:
 - wszystkie elementy mająca kontakt z medium: stal nierdzewna 1.4307 lub równoważna, wytrawiana w całości w kąpieli kwasnej,
- **M11.8** – sprężarka tłokowa – **1 kpl.:**
 - źródło sprężonego powietrza do sterowania naciskiem stożka cylindrycznego prasy ślimakowej (M11.2),
 - chłodzenie powietrzem,
 - smarowanie olejem,
 - wydajność: 200 l/min,
 - ciśnienie: 10 bar,
 - pojemność zbiornika: 24 l,
 - moc nominalna: 1,1 kW,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: 400 V/50 Hz,
 - stopień ochrony silnika: IP 54,
- **M11.9** – przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 3,0 m,
 - zasuwa ręczna pośrednia z czujnikami krańcowymi,
 - napęd od strony wylotu: 1,1 kW,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy i pokryw: stal nierdzewna 1.4301,
 - koryto przenośnika wyłożone wykładziną PE – UHMW 1000,
 - średnica spirali przenośnika: $\geq 200 \text{ mm}$,
 - dopuszczalny kąt nachylenia: $0 - 40^\circ$,
- **M11.10** – granulador osadu z wapnem (węzeł reakcyjny) – **1 kpl.:**
 - wydajność: 0,3 – 1,0 t/h,
 - moc zainstalowana: 5,5 kW z przekładnią kątową,
 - płynna regulacja obrotów,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - obudowa izolowana termicznie,
 - elementy mieszające z materiału o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - pomiar temperatury reaktora – czujnik temperatury – 2 kpl.,
 - pokrywy inspekcyjne w bocznej części reaktora,
 - temperatura reakcji: $55^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$ (max. 140°C),
 - odczyn chemiczny środowiska reakcyjnego: $\text{pH} > 11,0$,
 - zawartość suchej masy w powstałym produkcie: co najmniej 60%,

- system wentylacji grawitacyjnej z odzyskiem ciepła:
 - odprowadzenie pary poprzez skrubler, w którym następuje wychwytywanie i strącanie pyłów powstających podczas reakcji,
 - odprowadzanie powstałych skroplin do kanalizacji,
 - przepływ powietrza przez wymiennik ciepła z wentylatorem o mocy 60 W, a następnie odprowadzanie powietrza poprzez kominiek wentylacyjny wyprowadzony ok. 0,5 m powyżej powierzchni dachu budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11),
- **M11.11** – dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym – **1 kpl.:**
 - wydajność: 50 – 300 kg/h,
 - moc zainstalowana: 0,75 kW,
 - płynna regulacja obrotów za pomocą przetwornicy częstotliwości (falownika) z możliwością dozowania odpowiedniej ilości wapna,
 - dozownik współpracujący z układem transportu wapna,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - elektrowibrator – 2 kpl.,
 - czujnik poziomu (min., max.) – 2 kpl.,
- **M11.12** – przenośnik ślimakowy wapna – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 7,0 m,
 - napęd od strony wylotu: 1,5 kW,
 - przenośnik wałowy łożyskowany z 2 stron,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - średnica obudowy przenośnika: $\varnothing \geq 139 \text{ mm}$,
- **M11.13** – silos wapna – **1 kpl.:**
 - pojemność robocza: $V = 20,0 \text{ m}^3$,
 - wymiary: $\varnothing = 2,80 \text{ m}$, $H = 8,0 \text{ m}$,
 - materiał: stal S235 zabezpieczona antykorozyjnie,
 - moc napędu – mieszacz boczny: 1,1 kW,
 - moc napędu – elektrowibrator: 0,25 kW,
 - wyposażenie:
 - zawór bezpieczeństwa VCP,
 - zasuwę nożową,
 - przewód załadowczy 3 ” z ręcznym zaworem kulowym odcinającym,
 - filtr workowy ze strząsaniem ręcznym,
 - czujniki łopatkowe poziomu (min., pośredni, max.) – 3 kpl.,
 - mieszacz boczny,
 - elektrowibrator,
 - włącznik kontrolny,
 - balustrada ochronna,
 - drabina wejściowa,
- **M11.14** – przenośnik taśmowy granulatu – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,5 \text{ t/h}$,
 - długość: 7,0 m,
 - napęd: 2,2 kW,
 - taśma gładka,
 - odporność termiczna taśmy: 100°C ,
 - szerokość taśmy: 500 mm,

- system czyszczenia taśmy,
 - przenośnik obudowany na całej długości, wentylowany,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
- **M11.15** – przenośnik rozdzielający granulat – **1 kpl.:**
 - wydajność: $\geq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - długość: 3,0 m,
 - napęd: 1,1 kW,
 - przenośnik wałowy,
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie (stal S355),
 - średnica spirali przenośnika: $\geq 200 \text{ mm}$,
 - materiał obudowy: stal nierdzewna 1.4301,
 - dodatkowe rękawy zrzutowe,
- **P/Q-11.1** – przepływomierz elektromagnetyczny DN50mm do pomiaru ilości osadu kierowanego do odwodnienia – **1 kpl.:**
 - wykonanie kołnierzone klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym,
 - wersji kompaktowa z wyświetlaczem,
 - stopień ochrony: IP 67,
 - wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
 - materiał elektrod: 1.4435,
 - wyjście: 4 – 20 mA,
- **P/Q-11.2** – przepływomierz elektromagnetyczny DN25mm do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu dawkowanego do osadu – **1 kpl.:**
 - wykonanie kołnierzone klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu roztworu polielektrolitu,
 - wersji kompaktowa z wyświetlaczem,
 - stopień ochrony: IP 67,
 - wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
 - materiał elektrod: 1.4435,
 - wyjście: 4 – 20 mA,
- szafa zasilająca – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) współpracująca z szafą zasilającą – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) – **1 kpl.:**
 - wykonanie zgodne z obowiązującymi przepisami branżowymi i przepisami bezpieczeństwa CE przyjętymi w UE,
 - wyłącznik główny,
 - komplet elementów niezbędnych do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania automatycznego oraz ręcznego urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5),
 - wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przekaźnikiem ochrony silnika i bezpiecznikami,
 - ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie,
 - pełne okablowanie z identyfikacją numeryczną, przygotowane do montażu,
 - sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran graficzny dotykowy o wielkości min. 7 ” zabudowany we frontowej ścianie szafy, służący również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych,
 - system komunikacji: dostosowany do systemu Profibus,

- sterownik: swobodnie – programowalny,
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa lakierowana, zabezpieczenie IP 54,
- szafa zasilająco – sterownicza kontrolująca pracę urządzeń do higienizacji (granulacji) osadu (M11.9 – M11.15) współpracująca z szafą zasilająco – sterowniczą kontrolującą pracę urządzeń do odwadniania osadu (M11.1 – M11.8, P/Q-11.1, P/Q-11.2 oraz M10.5 (pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu zlokalizowana w zbiorniku osadu (Ob.10))) – **1 kpl.:**
 - zintegrowany system czujników temperatury granulatora oraz pracy poszczególnych składowych systemu,
 - panel sterujący dotykowy z wizualizacją procesu,
 - system sterowania wydajnością granulatora (M11.10) oraz dozownika mikroporcjowego wapna (M11.11) z panelu oraz miejscowo,
 - zdalna diagnostyka błędów układu higienizacji osadu,
 - rejestrator z archiwizacją parametrów technologicznych procesu przetwórczego,
 - zestaw hydroforowy – **1 kpl.:**
 - dwie pompy pracujące naprzemiennie w układzie 1 pracująca + 1 rezerwowa,
 - wydajność przy pracy 1 pompy: $Q = 1,16 \text{ l/s} \sim 4,20 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - wysokość podnoszenia przy pracy 1 pompy: $H_P = 28,0 \text{ m H}_2\text{O}$,
 - max. wysokość podnoszenia (przy $Q = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$): $H_{\max} = 44,0 \text{ m H}_2\text{O}$,
 - moc nominalna: $2 \times 0,55 \text{ kW}$,
 - napięcie nominalne/częstotliwość: $400 \text{ V}/50 \text{ Hz}$,
 - max. prąd nominalny: $I_N = 8,5 \text{ A}$,
 - nominalna prędkość obrotowa: $n = 2900 \text{ 1/min}$,
 - każda z pomp umieszczona na indywidualnych wibroizolatorach,
 - szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 zawierająca kompletny osprzęt elektryczny, oraz układ sterujący – zabezpieczający wyposażona w:
 - jednofazowe przetwornice częstotliwości (falowniki) indywidualne dla każdej pompy,
 - inteligentny sterownik mikroprocesorowy,
 - panel operatorski z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym z możliwością nastaw i odczytu parametrów dla każdej pompy,
 - aparaturę zabezpieczającą – łączeniową,
 - rozłącznik główny,
 - armatura odcinająca dla każdej pompy,
 - zawory zwrotne międzykołnierzowe dla każdej pompy,
 - przetwornik ciśnienia i zbiornik przeponowy o pojemności $18,0 \text{ l}$ na kolektorze tłocznym,
 - manometr kontrolny na ssaniu i tłoczeniu,
 - zabezpieczenie pracy pomp: zwarciove, termiczne i przed suchobiegiem,
 - układ sterowania:
 - załączanie i wyłączanie pomp w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp,
 - przesuwanie rozruchów pomp w czasie łagodzące skutki uderzenia hydraulicznego,
 - blokowanie załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarię,
 - automatyczne przełączanie pompy w przypadku awarii,
 - blokada pracy zestawu w przypadku wystąpienia suchobiegu,
 - zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem przepływu – rozszczelnienie sieci tłocznej,
 - wyłączenie pomp po przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji,
 - informacja świetlna o stanie pracy zestawu,
 - naprzemienna w czasie zamiana pomp pracujących gwarantująca jednakowy stopień zużycia eksploatacyjnego,
 - kontynuacja procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączenia układu,

- wykonanie materiałowe:
 - elementy przepływowe pomp, kolektory ssawne i tłoczne z króćcami przyłączeniowymi oraz konstrukcja wsporcza: stal nierdzewna,
 - stopy i głowice pomp: żeliwo,
- atest PZH na zestaw hydroforowy,
- wymiary szafy sterowniczej: 400 x 400 mm,
- masa: 90,0 kg.

4.12 Ob.12 WIATA CZASOWEGO GROMADZENIA OSADU

Wiata czasowego gromadzenia osadu (Ob.7) wykorzystywana będzie do okresowego składowania odwodnionego i zhygienizowanego na drodze granulacji osadu nadmiernego przewożonego ze stanowiska odbioru osadu w budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11).

Zostanie ona wykonana w formie konstrukcji lekkiej (stalowej) i posiadała będzie poniższe parametry:

- zdolność magazynowania osadu: do 3 m³–cy,
- wymiary w osiach słupów: 5,5 x 20,0 m,
- wysokość w świetle: 3,45 – 4,40 m (wysokość w świetle wjazdu h = 4,10 m),
- dach jednospadowy,
- odwodnienie dachu poprzez rynny oraz 2 rury spustowe,
- częściowe osłonięcie ścian bocznych (poza wjazdem) zabezpieczające przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych,
- ściana oporowa w wysokości 1,5 m ponad posadzką wiaty (poza wjazdem) umożliwiającą układanie i odbiór osadu,
- wpust liniowy wraz ze skrzynką przyłączeniową odprowadzającą wszelkie odcieki do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni,
- posadzka utwardzona ze spadkiem w kierunku wpustu liniowego,
- wszystkie elementy stalowe zabezpieczone antykorozyjnie przed zasadowym wpływem składowanego osadu,
- instalacja oświetleniowa.

Szczegóły wg opracowań branży architektonicznej, konstrukcyjnej i elektrycznej.

5 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Po zakończeniu rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieki oczyszczone odprowadzane będą (tak jak dotychczas) kanałem grawitacyjnym DN250mm, który poprzez wylot (Ob.5, działka nr ewid. 156/1, obręb 18 Słupia, jednostka ewid. Pacanów) kierował je będzie do kanału ulgi Strugi Niegosławskiej, a następnie poprzez rów R-22 do odbiornika – Kanału Strumień w km 19 + 215.

Kanał Strumień stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły uchodzący do niej w okolicy Połańca, przepływający przez powiat buski i staszowski województwa świętokrzyskiego. Całkowita długość rzeki wynosi 46,8 km, a całkowita powierzchnia zlewni 309,0 km². Dopływami Kanału Strumień są: Ciek od Gadawy, Rząska, Dopływ spod Zborowa, Dopływ z Trzebnicy, Dopływ z Chrzanowa, Dopływ spod Oblekonia, Dopływ ze Sroczkowa, Ciek od Beszowej i Dopływ spod Grabowa. Od strony północnej zlewnia Kanału Strumień graniczy ze zlewnią Czarnej, od strony zachodniej ze zlewnią Nidy, a od strony południowej i wschodniej ze zlewnią Wisły. Kanał Strumień jest typową rzeką niziną o bardzo małym spadku i szerokim tarasie zalewowym pokrytym głównie łąkami.

Odcinek Kanału Strumień w miejscu wprowadzenia ścieków oczyszczonych znajduje się w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) „Strumień (Kanał Strumień) od Rząski do ujścia” (kod: PLRW 200019217699) posiadającej status naturalnej części wód i typ abiotyczny 19 – rzeka nizinna piaszczysto – gliniasta.

Docelowa ilość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do Kanału Strumień wyniesie $Q_{dsr} = 420,0 \text{ m}^3/\text{d}$ (RLM = 3 143).

6 ROZWIĄZANIA MINIMALIZUJĄCE WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO

Rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi minimalizującymi wpływ oczyszczalni na środowisko będą:

- zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni w trakcie prowadzenia prac budowlanych – zabezpieczenie odbiornika (Kanał Strumień) przed zrzutem ścieków o parametrach przekraczających maksymalne dopuszczalne stężenia wskaźników zanieczyszczeń,
- hermetyzacja punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7) poprzez zastosowanie automatycznej, kontenerowej stacji zlewnej,
- zastosowanie skuteczniejszego bloku oczyszczania mechanicznego zapewniającego wysoką efektywność separacji zanieczyszczeń stałych (skratek) i zawiesiny mineralnej (piasku) ułatwiającą późniejsze prowadzenie procesów biologicznego oczyszczania ścieków,
- higienizacja (przesypywanie wapnem) skratek zatrzymanych w pompowni ścieków (Ob.1), punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) i w bloku oczyszczania mechanicznego w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2),
- buforowanie i uśrednianie w zbiorniku retencyjnym (Ob.9) zwiększonej ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w trakcie nasilonych opadów atmosferycznych oraz roztopów zapewniające stabilność prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków (zabezpieczenie reaktora biologicznego (Ob.3) przed przeciążeniem hydraulicznym) i chroniące odbiornik (Kanał Strumień) przed zrzutem nie w pełni oczyszczonych ścieków,
- wyeliminowanie źródeł nadmiernego hałasu poprzez likwidację zgarniacza dennego w osadniku wtórnym (Ob.3) oraz zastosowanie dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych, a także urządzeń zatapialnych tj. pompy i mieszałki,
- zastosowanie zatopionego napowietrzania drobnopęcherzykowego – minimalizacja powstawania aerozoli,
- pełna stabilizacja oraz odwadnianie i higienizacja osadu na drodze granulacji umożliwiająca jego późniejsze potencjalne zagospodarowanie (zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015, poz. 257)) lub wyeliminowanie go jako odpadu i wykorzystanie w rolnictwie jako środka poprawiającego strukturę gleby (po uzyskaniu odpowiednich zezwoleń),
- pełne zabezpieczenie instalacji oczyszczania ścieków przed skutkami ewentualnych awarii poprzez zastosowanie:
 - rezerwowych urządzeń technologicznych (pompy, dmuchawy),
 - rezerwowego źródła zasilania w energię elektryczną w postaci agregatu prądotwórczego (Ob.8) współpracującego z układem SZR (samoczynne załączanie rezerwy),
- skierowanie wszelkich odcieków, wód nadosadowych i ścieków bytowych powstających na terenie oczyszczalni do głównego ciągu oczyszczania (poprzez system kanalizacji wewnętrznej),
- automatyczna praca oczyszczalni ze wskazaniem stanów alarmowych umożliwiająca szybkie dostrzeżenie ewentualnych awarii i tym samym zmniejszenie niebezpieczeństwa zrzutu ścieków nie spełniających założonych warunków oczyszczenia,
- prowadzenie stałej kontroli stanu technicznego i utrzymywanie pełnej sprawności wszystkich urządzeń technologicznych pracujących na terenie oczyszczalni,
- wykonanie wokół wiaty czasowego gromadzenia osadu (Ob.12) nasadzeń uzupełniających roślinami gatunków rodzimych dostosowanymi do lokalnych warunków siedliskowych tj. np.: cis pospolity i jałowiec pospolity.

Biorąc pod uwagę powyższe rozwiązania i pod warunkiem właściwej eksploatacji obiektu przewiduje się, że zasięg oddziaływania rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni na środowisko nie przekroczy granic terenu inwestycji.

7 SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH I ODPADÓW

Skratki i piasek:

- kod **19 08 01**: skratki (zatrzymane na kracie w pompowni ścieków (Ob.1), kracie w punkcie zlewnym ścieków dowożonych (Ob.7) oraz w sitopiaskowniku w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2)): ok. 165,0 kg/d,
- kod **19 08 02**: piasek (zatrzymany w sitopiaskowniku w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2)): ok. 30,0 kg/d.

Skratki i piasek gromadzone będą w szczelnych pojemnikach na odpady, a następnie odbierane i zagospodarowywane przez uprawniony do prowadzenia tego rodzaju działalności podmiot gospodarczy lub okresowo wywożone poza teren oczyszczalni. Dodatkowo skratki będą higienizowane (przesypywane wapnem).

Ustabilizowane komunalne osady ściekowe:

- kod **19 08 05**: ustabilizowane komunalne osady ściekowe (ustabilizowany tlenowo, odwodniony i zhigienizowany na drodze granulacji osad nadmierny): ok. 73,0 T s.m. os./rok + 73,0 T CaO/rok = 146,0 T/rok.

Odwodniony i zhigienizowany osad gromadzony będzie czasowo (do 3 m-cy) pod wiatą (Ob.12), skąd odbierany będzie przez podmiot gospodarczy uprawniony do jego przyjmowania i zagospodarowywania lub po spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015, poz. 257) przekazywany będzie do celów rolniczych, rekultywacji terenów, uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu oraz roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz, a także do dostosowywania gruntów do potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu.

Zgodnie z art. 20, ust. 3 i 5 Ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 1987, z późniejszymi zmianami) ww. osad stosowany będą wyłącznie na terenie województwa, w którym będzie wytwarzany (woj. świętokrzyskie), chyba że odległość od miejsca jego wytworzenia do miejsca stosowania położonego na obszarze innego województwa będzie mniejsza niż odległość od miejsca stosowania położonego na obszarze tego samego województwa, z wyłączeniem terenów wymienionych w art. 96, ust. 12, pkt. 1 – 14 przywołanej ustawy.

Dodatkowo po zrealizowaniu odpowiednich procedur badawczych i aprobowanych (uzyskanie pozytywnych opinii Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Państwowego Instytutu Weterynaryjnego w Puławach, Instytutu Medycyny Wsi w Lublinie oraz Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie, a także pozwolenia na wprowadzenie do obrotu wydawanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi) możliwe będzie wyeliminowanie osadu zhigienizowanego na drodze granulacji jako odpadu i przekazywanie (lub sprzedawanie) go do celów rolniczych jako środka poprawiającego strukturę gleby.

Odpady niebezpieczne:

- kod **15 02 02***: sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB): kilka kg/rok,
- kod **16 02 13***: zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 (np. zużyte świetlówki, monitory komputerowe): kilka kg/rok.

Ww. odpady należy gromadzić w wydzielonych szczelnych pojemnikach na odpady, a następnie przekazać wyspecjalizowanej firmie posiadającej zezwolenie na odbiór i unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych.

Odpady pozostałe:

- kod **20 03 01**: niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne (odpady wytwarzane przez pracowników oczyszczalni): kilkadziesiąt kg/m-c,

- kod **20 01 01**: papier i tektura: kilka kg/m-c,
- kod **20 01 02**: szkło: kilka kg/m-c,
- kod **20 01 39**: tworzywa sztuczne: kilka kg/m-c,
- kod **20 01 40**: metale: kilka kg/m-c,
- kod **15 02 03**: sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02* ok. kilka kg/rok,
- kod **16 02 14**: zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 (np. zużyte komputery, klawiatury, telefony): kilka kg/rok.

Ww. odpady należy gromadzić w wydzielonych szczelnych pojemnikach na odpady, a następnie okresowo wywozić poza teren oczyszczalni lub w przypadku surowców wtórnych oddać do punktu skupu.

- kod **20 02 01**: odpady ulegające biodegradacji (odpady z pielęgnacji terenów zielonych np. trawa, gałęzie krzewów): kilkaset kg/rok.

Ww. odpady należy gromadzić w wydzielonych miejscu, a następnie okresowo wywozić poza teren oczyszczalni lub przekazywać do kompostowania.

8 OPIS SYSTEMU STEROWANIA

Oczyszczalnia wyposażona będzie w system pomiarów i sterowania umożliwiający automatyczne i ręczne sterowanie procesem technologicznym oraz monitoring pracy i awarii wszystkich urządzeń technologicznych.

Stany awaryjne będą sygnalizowane w szafie sterowniczej oczyszczalni jak i w systemie wizualizacji procesu wraz z ich archiwizacją.

Ob.1 Pompownia ścieków:

- M1.1, M1.2, M1.3 – pompa zatapialna ścieków – 3 kpl.:
 - praca naprzemienna: 2 pompy pracujące + 1 pompa rezerwowa,
 - sterowanie automatyczne na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków (P/U-1.1) oraz przepływomierza ilości ścieków zainstalowanego przed sitopiaskownikiem (P/Q-2.1),
 - automatyczne przełączanie i załączanie układu sterującego pracą pomp,
 - możliwość sterowania ręcznego (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdej pompy,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem i poziomem max.,
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/U-1.1, P/Q-2.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
 - możliwość zdalnego kontrolowania pracy pomp z poziomu systemu wizualizacji,
- P/U-1.1 – sonda poziomu ścieków – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą pomp M1.1, M1.2, M1.3,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań).

Ob.2 Budynek technologiczno – socjalny:

- M2.1 – sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku – 1 kpl.:
 - własny autonomiczny system sterowania,
 - sterowanie automatyczne,
 - możliwość sterowania ręcznego,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- P/Q-2.1 – przepływomierz elektromagnetyczny – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą pomp M1.1, M1.2, M1.3,
 - zliczanie pomiarów:

- chwilowego,
- z ostatnich dziesięciu dni: dobowe średnie, dobowe maksymalne i minimalne, godzinowe średnie, godzinowe maksymalne i minimalne,
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań),
- P/CH₄-2.1 – czujnik stężenia metanu z centralną alarmową – 1 kpl.:
 - sterowanie awaryjną wentylacją mechaniczną,
- P/H₂S-2.1 – czujnik stężenia siarkowodoru z centralną alarmową – 1 kpl.:
 - sterowanie awaryjną wentylacją mechaniczną.

Ob.3 Reaktor biologiczny:

- M3.1.1, M3.1.2, M3.2.1, M3.2.2 – zatapialne mieszadło średnioobrotowe o poziomej osi obrotu – 4 kpl.:
 - sterowanie czasowe,
 - możliwość pracy ciągłej,
 - możliwość sterowania ręcznego,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
 - możliwość zdalnego kontrolowania pracy pomp z poziomu systemu wizualizacji,
- M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4 – pompa zatapialna osadu nadmiernego lub recyrkulowanego – 4 kpl.:
 - sterowanie automatyczne na podstawie wskazań przepływomierza ilości ścieków oczyszczonych (P/Q-4.1) lub sterowanie czasowe (elastyczny algorytm),
 - automatyczne przełączanie i załączanie układu sterującego pracą pomp,
 - możliwość sterowania ręcznego (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdej pompy,
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/Q-4.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
 - możliwość zdalnego kontrolowania pracy pomp z poziomu systemu wizualizacji,
- P/O₂-3.1, P/O₂-3.2 – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – 2 kpl.:
 - sterowanie pracą dmuchaw M6.1, M6.2, M6.3,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań).

Ob.4 Komora pomiarowa:

- P/Q-4.1 – przepływomierz ultradźwiękowy – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą pomp M1.1, M1.2, M1.3, M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4,
 - zliczanie pomiarów:
 - chwilowego,
 - z ostatnich dziesięciu dni: dobowe średnie, dobowe maksymalne i minimalne, godzinowe średnie, godzinowe maksymalne i minimalne,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań).

Ob.6 Stacja dmuchaw – wiata:

- M6.1, M6.2, M6.3 – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – 3 kpl.:
 - praca naprzemienna: 2 dmuchawy pracujące + 1 dmuchawa rezerwowa,
 - sterowanie automatyczne poprzez przetwornice częstotliwości (falowniki) na podstawie wskazań sond tlenowych (P/O₂-3.1, P/O₂-3.2) zainstalowanych w komorach nityfikacji reaktora biologicznego (Ob.3),
 - automatyczne przełączanie i załączanie układu sterującego pracą dmuchaw,
 - możliwość sterowania ręcznego (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości sterowania wydajnością dmuchaw w funkcji stężenia tlenu w komorach nityfikacji reaktora biologicznego (Ob.3),

- stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/O₂-3.1, P/O₂-3.2) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- możliwość zdalnego kontrolowania pracy dmuchaw poprzez system wizualizacji.

Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych:

- M7.1 – jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna, stacja zlewna ścieków dowożonych – 1 kpl.:
 - własny autonomiczny system sterowania, z możliwością identyfikacji dostawców oraz z pomiarem ilości i jakości zrzucanych ścieków,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- M7.2 – zatapialne mieszadło średnioobrotowe o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – 1 kpl.:
 - sterowanie czasowe,
 - możliwość pracy ciągłej,
 - sterowanie załączaniem na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków (P/U-7.1),
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem i poziomem max.,
 - możliwość sterowania ręcznego,
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/U-7.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
 - możliwość zdalnego kontrolowania pracy pomp z poziomu systemu wizualizacji,
- P/U-7.1 – sonda poziomu ścieków – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą mieszadła M7.2,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań).

Ob.9 Zbiornik retencyjny:

- M9.1 – zatapialne mieszadło średnioobrotowe o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą – 1 kpl.:
 - sterowanie czasowe,
 - możliwość pracy ciągłej,
 - sterowanie załączaniem na podstawie wskazań sondy poziomu ścieków (P/U-1.1),
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - możliwość sterowania ręcznego,
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/U-1.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów).

Ob.10 Zbiornik osadu:

- M10.1, M10.2 – dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej – 2 kpl.:
 - praca naprzemienna: 1 dmuchawa pracująca + 1 dmuchawa rezerwowa,
 - sterowanie automatyczne poprzez przetwornice częstotliwości (falowniki) na podstawie wskazań sondy tlenowej (P/O₂-10.1) zainstalowanej w zbiorniku osadu (Ob.10),
 - automatyczne przełączanie i załączanie układu sterującego pracą dmuchaw,
 - możliwość sterowania ręcznego (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości sterowania wydajnością dmuchaw w funkcji stężenia tlenu w zbiorniku osadu (Ob.10),
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/O₂-10.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
 - możliwość zdalnego kontrolowania pracy dmuchaw poprzez system wizualizacji,
- M10.3 – zatapialne mieszadło średnioobrotowe o poziomej osi obrotu – 1 kpl.:

- sterowanie czasowe,
- możliwość pracy ciągłej,
- sterowanie załączaniem na podstawie wskazań sondy poziomu osadu (P/U-10.1),
- zabezpieczenie przed suchobiegiem i poziomem max.,
- możliwość sterowania ręcznego,
- stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/U-10.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- możliwość zdalnego kontrolowania pracy dmuchaw poprzez system wizualizacji,
- M10.4 – pompa zatapialna wód nadosadowych – 1 kpl.:
 - sterowanie ręczne,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- M10.5 – pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu – 1 kpl.:
 - sterowanie automatyczne z systemu sterowania instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji,
 - automatyczne przełączanie i załączanie układu sterującego pracą pompy,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem i poziomem max.,
 - stała kontrola urządzeń pomiarowych (P/Q-10.1) i w razie ich awarii automatyczne przełączanie układu na alternatywny algorytm sterowania,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- P/O₂-10.1 – sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą dmuchaw M10.1, M10.2,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań),
- P/U-10.1 – sonda poziomu osadu – 1 kpl.:
 - sterowanie pracą mieszadła M10.3 i pompy zatapialnej osadu ustabilizowanego i zagęszczonego M10.5,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja wskazań).

Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu:

- M11.1 – M11.15, P/Q-11.1, P/Q-11.2 – kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji – 1 kpl.:
 - własny autonomiczny system sterowania,
 - sterowanie automatyczne,
 - możliwość sterowania ręcznego,
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów).
- zestaw hydroforowy – **1 kpl.:**
 - własny autonomiczny system sterowania,
 - sterowanie automatyczne.

System sterowania – sterownik PLC:

- rozdzielnia AKPiA wyposażona będzie w sterownik PLC służący do sterowania całym procesem technologicznym i do zbierania informacji do wizualizacji,
- sterownik PLC systemu sterowania będzie produktem sprawdzonym, posiadającym serwis w Polsce, o architekturze modułowej i otwartej, z możliwością dalszej rozbudowy pamięci RAM i kart I/O, z podtrzymaniem zmiennych procesowych i zmiennych technologicznych, komunikacja z SCADA przez port MODBUS TCP/IP,
- sterownik PLC systemu sterowania posiadać będzie porty komunikacji cyfrowej RS 232 i RS 485 dla zewnętrznej komunikacji z innymi urządzeniami – aplikacja współpracuje z modułami komunikacji radiowej i GSM,
- wszystkie sygnały sterownicze WE i WY binarne odseparowane będą galwanicznie przekątnikami pośredniczącymi,

- wszystkie sygnały sterownicze WE i WY analogowe odseparowane będą galwanicznie,
- sterownik posiadać będzie podtrzymanie stanu swojej pracy w przypadku zaniku zasilania,
- sterownik PLC zrealizowany będzie w wykonaniu modułowym z rezerwą sygnałów I/O oraz z możliwością rozbudowy pamięci RAM i kart I/O,
- wszystkie wewnętrzne stany sterownika przekazywane będą do systemu wizualizacji i wyświetlane będą operatorowi oczyszczalni,
- wizualizacja procesu realizowana będzie na stacji roboczej PLC i ekranie monitora LCD 23”.

System wizualizacji procesów:

- komputer stacjonarny typu PENTIUM,
- monitor LCD 23”,
- drukarka,
- UPS,
- oprogramowanie wizualizacyjne.

Zestaw komputerowy musi posiadać wsparcie producenta / serwisu w trakcie trwania gwarancji. Wymiana uszkodzonego elementu w ramach gwarancji maksymalnie do 24 h.

Oprogramowanie wizualizacyjne zapewni będzie tworzenie przemysłowych aplikacji wizualizacyjnych posiadających programy komunikacyjne dla ponad 500 różnego rodzaju protokołów i sterowników PLC.

Charakteryzować je będzie łatwość i szybkość tworzenia aplikacji wizualizacyjnych, zaś 32-bitowa architektura i wielowątkowość definiowana przez użytkownika gwarantować będzie stabilną pracę w poważnych zastosowaniach.

Program zgodny będzie z protokołami komunikacyjnymi DDE, NetDDE, FastDDE, OPC, a przede wszystkim z szybkim protokołem SuiteLink.

Program umożliwił będzie tworzenie aplikacji wykorzystujących technologię ActiveX, alarmowanie, zbieranie danych, trendy i wykresy X-Y, mechanizmy logowania użytkowników, a ponadto standardowo wyposażony będzie w moduły do obsługi receptur, dostępu do baz danych SQL oraz do statystycznej kontroli procesu.

System przekazywał będzie operatorowi informacje o:

- stanie zasilania każdego urządzenia i obwodu zasilanego,
- stanie pracy każdego urządzenia,
- czasie pracy każdego urządzenia,
- nastawach technologicznych każdego urządzenia.

Ponadto wyposażony będzie w możliwość:

- tworzenia trendów i wykresów pomiarowych każdego urządzenia (kiedy nastąpiło załączenie, wyłączenie),
- archiwizacji danych z możliwością natychmiastowego dostępu i odtworzenia na wykresie,
- raportowania o alarmach i ich stanie z koniecznością potwierdzenia przez operatora,
- archiwizacji alarmów z możliwością ich natychmiastowego odtworzenia.

Zainstalowany system SCADA nie będzie posiadał limitu zmiennych, będzie miał wbudowaną aplikację do generowania i tworzenia raportów, będzie posiadał wbudowany WebSerwer oraz będzie posiadał własną aplikację do tworzenia mobilnego systemu SCADA.

Pozostała charakterystyka:

- liczniki czasu pracy wszystkich urządzeń,
- automatyczne przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń,
- możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia,
- możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń poprzez system wizualizacji,
- kontrola urządzeń pomiarowych i w razie ich awarii automatycznie przełączanie sterowania urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania,
- możliwość ręcznego włączania i wyłączania wszystkich urządzeń (łączniki serwisowe w pobliżu miejsc instalacji urządzeń),

- archiwizacja danych w okresie 1 roku w programie wizualizacyjnym,
- aparatura pomiarowa przystosowana do pracy on-line, w trudnych warunkach atmosferycznych od -20°C do +50°C, posiadająca dokładność pomiarową min. 0,1% zakresu pomiarowego, wbudowany przetwornik A/P o dokładności 1% i rozdzielczości 11 bit, o sygnale wyjściowym 4-20 mA oraz możliwość kalibracji pomiaru, a także wbudowaną kompensację pomiaru od temperatury i ciśnienia.

9 ZESTAWIENIE ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I ELEMENTÓW AKPiA

Zestawienie urządzeń technologicznych i elementów AKPiA, które zainstalowane będą w rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab.2.

Lp.	Symbol	Urządzenie	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainstalowana
-	-	-	kpl.	[kW]	[kW]
Ob.1 Pompownia ścieków					
1	M1.1, M 1.2, M1.3	Pompa zatapialna ścieków	2+1	4,00	12,00
2	P/U-1.1	Sonda poziomu ścieków	1	0,10	0,10
Ob.2 Budynek technologiczno - socjalny					
3	M2.1	Sitopiaskownik zintegrowany z płuczką piasku	1	3,50	3,50
4	P/Q-2.1	Przepływomierz elektromagnetyczny	1	0,10	0,10
5	P/CH ₄ -2.1	Czujnik stężenia metanu	1	0,10	0,10
6	P/H ₂ S-2.1	Czujnik stężenia siarkowodoru	1	0,10	0,10
Ob.3 Reaktor biologiczny					
7	M3.1.1, M3.2.1	Mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu w komorze denitryfikacji	2	0,55	1,10
8	M3.1.2, M3.2.2	Mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu w komorze defosfatacji	2	0,55	1,10
9	M3.1.3, M3.1.4, M3.2.3, M3.2.4	Pompa zatapialna osadu nadmiernego lub recyrkulowanego	4	0,90	3,60
10	P/O ₂ -3.1, P/O ₂ -3.2	Sonda stężenia tlenu rozpuszczonego	2	0,10	0,20
Ob.4 Komora pomiarowa					
11	P/Q-4.1	Przepływomierz ultradźwiękowy	1	0,10	0,10
Ob.6 Stacja dmuchaw - wiata					
12	M6.1, M6.2, M6.3	Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej	2+1	7,50	22,50
Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych					
13	M7.1	Jednostanowiskowa, kontenerowa, automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych	1	3,00	3,00
14	M7.2	Mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą	1	1,10	1,10
15	P/U-7.1	Sonda poziomu ścieków	1	0,10	0,10
Ob.9 Zbiornik retencyjny					

16	M9.1	Mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu z nasadką napowietrzającą	1	3,00	3,00
Ob.10 Zbiornik osadu					
17	M10.1, M10.2	Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej	1+1	5,50	11,00
18	M10.3	Mieszadło zatapialne o poziomej osi obrotu	1	2,20	2,20
19	M10.4	Pompa zatapialna wód nadosadowych	1	1,10	1,10
20	M10.5	Pompa zatapialna ustabilizowanego i zagęszczonego osadu	1	1,10	1,10
21	P/U-10.1	Sonda poziomu osadu	1	0,10	0,10
22	P/O ₂ -10.1	Sonda stężenia tlenu rozpuszczonego	1	0,10	0,10
Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu					
23	M11.1	Pompa ślimakowa nadawy osadu	1	18,66	18,66
24	M11.2	Prasa ślimakowa do odwadniania osadu			
25	M11.3	Półautomatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu			
26	M11.4	Pompa koncentratu polielektrolitu			
27	M11.5	Pompa dozowania roztworu polielektrolitu			
28	M11.6	Urządzenie do dawkowania i wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem			
29	M11.7	Reaktor flokulacji			
30	M11.8	Sprężarka			
31	M11.9	Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego			
32	M11.10	Granulator osadu z wapnem (węzeł reakcyjny)			
33	M11.11	Dozownik mikroporcjowy wapna ze zbiornikiem buforowym			
34	M11.12	Przenośnik ślimakowy wapna			
35	M11.13	Silos wapna			
36	M11.14	Przenośnik taśmowy granulatu			
37	M11.15	Przenośnik rozdzielający granulaty			
38	P/Q-11.1	Przepływomierz elektromagnetyczny ilości osadu kierowanego do odwodnienia			
39	P/Q-11.2	Przepływomierz elektromagnetyczny ilości polielektrolitu dawkowanego do osadu			
40	---	Zestaw hydroforowy zapewniający odpowiednie ciśnienie wody do płukania prasy ślimakowej (M11.2)			
RAZEM [kW]:					

10 SPRZĘT OCHRONNY I RATUNKOWY

Na terenie oczyszczalni powinien znajdować się następujący sprzęt ratunkowy i ochronny:

- koło ratunkowe z rzutką – 2 szt.,
- kamizelka ratunkowa – 2 szt.,
- szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną – 2 szt.,
- przenośna drabina o długości min. 7,0 m – 1 szt.,
- apteczka ze środkami do udzielania pierwszej pomocy – 2 szt.,
- rękawice ochronne – 2 szt.,
- rękawice ochronne gumowe – 2 szt.,
- okulary ochronne – 2 szt.,
- kask ochronny – 4 szt.,
- odzież ochronna robocza (bluza + spodnie) – 4 kpl.,
- przenośny wentylator promieniowy ($Q_{\max} = 1160,0 \text{ m}^3/\text{h}$, max. podciśnienie 940,0 Pa, $U = 230 \text{ V}$, $P = 0,37 \text{ kW}$, $n = 3000 \text{ obr/min}$, IP 54, masa 16,0 kg) wyposażony w elastyczny przewód wentylacyjny $\varnothing 125\text{mm}$ o długości $L = 10,0 \text{ m}$ oraz obejmę zaciskową (wykonanie materiałowe: tkanina szklana powleczone PCV nawinięta na spiralę stalową, zakres temperatury przetwarzanego powietrza: od -30°C do $+120^\circ\text{C}$, promień gięcia: 88 mm, ciśnienie robocze: 500 hPa, max. podciśnienie: 80 hPa) – 1 kpl.,
- chodnik gumowy elektroizolowany o długości dostosowanej do długości zabudowy szaf rozdzielni głównej w budynku technologiczno – socjalnym (Ob.2) – 1 kpl.,
- przenośny detektor wielogazowy z możliwością wykrywania H_2S , CH_4 , NH_3 , CO , O_2 – 1 szt.,
- koc gaśniczy – 2 szt.,
- gaśnica proszkowa 2,0 kg – 3 szt.

Ponadto na terenie oczyszczalni powinien znajdować się następujący sprzęt eksploatacyjny:

- pojemnik na odpady dwukołowy $V = 120 \text{ dm}^3$ – 6 szt.,
- przyczepa do transportu osadu o ładowności min. 5,0 T i wymiarach max.: dł. x szer. x wys.: 6,20 x 2,30 x 2,50 m – 1 szt.

Szczegóły dotyczące rodzaju i ilości sprzętu eksploatacyjnego rozbudowanej i przebudowanej oczyszczalni należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

11 INSTALACJE I PRZYŁĄCZA SANITARNE ORAZ WENTYLACJA

11.1 PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Istniejący układ zasilania oczyszczalni w wodę pozostanie bez zmian – przyłącze PE 110mm stanowiące odgałęzienie istniejącej gminnej sieci wodociągowej.

Aktualnie ww. przyłącze zasila budynek technologiczno – socjalny (Ob.2) oraz nadziemny hydrant p.poż DN80mm.

W ramach inwestycji przewiduje się:

- likwidację kolizji pomiędzy istniejącym przyłączem PE 110 mm, a projektowanym silosem wapna (M11.13):
 - rurociąg PEHD 110 mm, PE100, SDR17, PN10, L = ok. 11,0 m,
 - rura osłonowa ze stali nierdzewnej DN200mm, L = 4,50 m,
- wykonanie nowego przyłącza do budynku odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11):
 - rurociąg PEHD 63mm, PE100, SDR17, PN10, L = ok. 4,50 m,
 - odcięcie zasuwą ziemną DN50mm,
- wykonanie przyłącza do punktu zlewnego ścieków dowożonych (Ob.7):
 - rurociąg PEHD 32mm, PE100, SDR17, PN10, L = ok. 10,0 m,
 - odcięcie w ramach wewnętrznej instalacji wodociągowej w Ob.11.

Połączenia rurociągów PE 110mm, PE 63mm i PE 32mm – zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo oraz kołnierzowe (w miejscach instalowanej armatury) – zgodnie z wytycznymi producenta. Na załamaniach wodociągu nie są wymagane bloki oporowe.

Wykopy pod rury wodociągowe przewiduje się jako wąskoprzestrzenne na całej długości wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne należy wykonywać z godnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W porze mokrej może być konieczne dodatkowe odwodnienie wykopów.

Rury wodociągowe należy układać na 15,0 cm podsypce z piasku. W miejscach gdzie w poziomie posadowienia występować będą piaski drobne lub średnie dopuszcza się zrezygnowanie z podsypki – pod warunkiem stwierdzenia przydatności podłoża do bezpośredniego posadowienia rur, a w szczególności braku występowania ostrokrędkich kamieni o wymiarach powyżej 20 mm i przewarstwień innymi gorszymi gruntami niż piaski średnie. W wypadku rezygnacji z podsypki konieczne jest dokonanie odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Teoretyczne, normowe, minimalne przekrycie wodociągu – 1,60 m do wierzchu rury.

Obsypkę przewodów należy wykonać aż do uzyskania po zgęszczeniu 35,0 cm warstwy powyżej wierzchu rury (min. 30,0 cm). Zagęszczanie obsypki należy wykonać poprzez ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15,0 cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90 % zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypkę należy wykonać z gruntu rodzimego, natomiast w przypadku wystąpienia gruntu nienośnego grunt przeznaczony do zasypki należy wymienić.

Dodatkowe zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

Tab.3. Praktyczny sposób uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia (tereny zielone).

Rodzaj zagęszczania	Ciężar kg	Max. grubość warstwy przed zagęszczeniem	Min. grubość warstwy ochronnej nad rurą	Ilość cykli przy zagęszczeniu 90%
Częste udeptywanie	-	0,10	-	3
Ręczne ubijanie	min. 15	0,15	0,30	3
Zagęszczarka wibracyjna	50-100	0,30	0,50	4

11.2 PRÓBY CIŚNIENIOWE, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Po zmontowaniu rury wodociągowe należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie hydrostatyczne 1,0 MPa (10 bar) przez okres 30 minut, wg PN-B-10725:1997 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”

Rurociągi należy napełnić w punkcie najniższym z jednoczesnym odpowietrzeniem w punkcie najwyższym. Próbę należy przeprowadzać w obecności upoważnionego przedstawiciela dostawcy wody.

Po przeprowadzeniu pomyślnej próby szczelności rurociąg należy przepłukać i zdezynfekować.

Przy płukaniu i dezynfekcji należy przestrzegać poniższych zasad:

- do płukania doprowadzić wodę czystą z wodociągu,
- prędkość wody podczas płukania nie może być mniejsza niż 1,0 m/s,
- wody po płukaniu odprowadzić do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni,
- płukanie rurociągów powinno trwać tak długo dopóki wody odprowadzane z płukania będą z wyglądu czyste jak woda użyta do płukania,
- ilość przepuszczonej przy płukaniu wody nie może być mniejsza od 10 – krotnej objętości przepłukiwanego rurociągu,
- nowo ułożone przewody przepłukiwać strumieniem wody czystej od czynnej sieci wodociągowej do odbiornika wód popłucznych,
- dezynfekcję przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu,
- dawkę chloru przyjąć nie mniejszą niż 30 g Cl_2/m^3 wody płucznej,
- w przypadku dezynfekcji wapnem chlorowym wprowadzić je do rurociągu w postaci 1 – 3 % roztworu wodnego w kilku miejscach rurociągu poprzez hydranty, na każde 200 m jego długości,
- przy chlorowaniu wapnem chlorowym wprowadzenie czystej wody do sieci do chlorowanego przewodu przeprowadzać z jego jednego końca, a na drugim końcu otworzyć odwodnienie,
- zaprzestać doprowadzania czystej wody, gdy u wylotu zacznie wypływać woda o wyczuwalnym zapachu chloru,
- przed ostatecznym zamknięciem zasuwy na dopływie odpowietrzyć dezynfekowany odcinek rurociągu,
- po upływie 24 godzin usunąć roztwór dezynfekujący poprzez powtórne przepłukanie rurociągu czystą wodą w ilości 10 – krotnej objętości całego dezynfekowanego przewodu,
- płukanie prowadzić, aż do zniknięcia wyczuwalnego zapachu chloru w popłuczynach,
- po zakończeniu powtórnego płukania pobrać próbkę wody do analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej, którą powinna wykonać stacja sanitarno – epidemiologiczna,
- wyniki analizy uważa się za prawidłowe jeżeli badana woda odpowiada warunkom określonym w rozporządzeniu w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze,
- włączenie wodociągu po dezynfekcji do czynnej sieci wodociągowej i eksploatacji powinno nastąpić nie później niż po upływie 10 dni od zakończenia chlorowania.

Roztwór dezynfekcyjny przed wprowadzeniem do kanalizacji należy poddać procesowi dechloracji. Dechlorację należy prowadzić tiosiarczanem sodowym $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$, dozując 1,75 g tiosiarczanu na każdy 1,0 g Cl_2 . Techniczny tiosiarczan sodowy zawiera 95 – 98,5 % $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$.

11.3 INSTALACJE SANITARNE I WENTYLACJA W BUDYNKU TECHNOLOGICZNO – SOCJALNYM (Ob.2)

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

W obrębie pomieszczenia obsługi oraz węzła sanitarnego istniejąca wewnętrzna instalacja wodociągowa pozostanie bez zmian.

W obrębie pomieszczenia technologicznego istniejąca wewnętrzna instalacja wodociągowa zostanie dostosowana do nowego bloku oczyszczania mechanicznego.

Nowe fragmenty wewnętrznej instalacji wodociągowej projektuje się jako wykonane z polipropylenu PPR (zgrzewany).

Nowe fragmenty wewnętrznej instalacji wodociągowej wyposażone będą w standardową

armaturę odcinającą i czerpalną (przelotowe i czerpalne zawory kulowe) oraz standardowe przybory sanitarne.

W pomieszczeniu technologicznym za istniejącą armaturą antyskażeniową należy wykonać przejście systemowe PE 32mm/stal DN25mm i projektowany odcinek nowej wewnętrznej instalacji wodociągowej.

W pomieszczeniu technologicznym należy wykonać zasilenie:

- zaworu czerpalnego DN32mm z szybkozłączem do przyłącza wody do sitopiaskownika (M2.1) – wykonanie połączenia pomiędzy zaworem, a M2.1 po stronie dostawcy urządzenia,
- baterii czerpalnej DN15mm wyposażonej w pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

Nowe odcinki przewodów wodociągowych w pomieszczeniu technologicznym należy prowadzić po ścianach.

Zawory czerpalne należy montować na kolankach 90° z wieszakiem i gwintem wewnętrznym (lub za pomocą gotowych zestawów przyłączeniowych z PPR).

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonywać w tulejach ochronnych.

Zawory przelotowe i czerpalne na instalacji wodociągowej projektuje się kulowe o przyłączach gwintowanych (stal) i zgrzewanych (PPR).

Źródłem ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniu technologicznym będzie podgrzewacz pojemnościowy ze zintegrowaną baterią czerpalną (PE1, V = 5,0 dm³, P = 2,0 kW, U = 230V).

Kanalizacja wewnętrzna. przykanalik

Bez zmian, za wyjątkiem wykonania włączenia do istniejącej instalacji kanalizacji wewnętrznej odpływu z umywalki (PCV Ø50mm) projektowanej w części technologicznej budynku (Ob.2).

Ogrzewanie – wytyczne

Projektowane temperatury obliczeniowe w poszczególnych pomieszczeniach, łączne obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną oraz sposób ogrzewania budynku (Ob.2) (ogrzewanie elektryczne) pozostaną bez zmian.

W ramach inwestycji przewiduje się wymianę urządzeń grzewczych zainstalowanych w pomieszczeniu technologicznym na trzy promienniki podczerwieni o mocy 1,5 kW każdy.

Lokalizacja ww. urządzeń grzewczych wg projektu branży elektrycznej.

Wentylacja

Istniejący układ wentylacji grawitacyjnej i awaryjnej wentylacji mechanicznej pozostanie bez zmian.

W ramach inwestycji przewiduje się:

- wymianę uszkodzonych obrotowych nasad kominowych DN150mm, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna, $Q_w = 170 - 200 \text{ m}^3/\text{h}$ (dla prędkości wiatru $v = 3,0 - 4,0 \text{ m/s}$) – **2 kpl.**,
- wymianę uszkodzonej wyrzutni dachowej DN200mm, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna – **1 kpl.**,
- wymianę uszkodzonego wentylatora kanałowego DN200mm na wentylator kanałowy o wydajności min. $Q = 900,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – **1 kpl.**,
- podniesienie dolnej części istniejącego kanału wywiewnego 200 x 200 mm awaryjnej wentylacji mechanicznej o ok. 0,45 m niezbędne do wykonania projektowanego układu obejściowego sitopiaskownika (M2.1),
- wyposażenie pomieszczenia technologicznego w czujniki gazów niebezpiecznych (siarkowodór H₂S – strefa dolna pomieszczenia – **1 kpl.**, metan CH₄ – strefa górna pomieszczenia – **1 kpl.**) sterujące układem awaryjnej wentylacji mechanicznej,
- wyposażenie rozdzielni głównej w klimatyzator miejscowy o parametrach opisanych w projekcie branży elektrycznej – **1 kpl.**

11.4 INSTALACJE SANITARNE I WENTYLACJA W BUDYNKU ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (Ob.11)

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Instalację wodociągową projektuje się jako wykonaną z polipropylenu PPR (zgrzewany).

Instalacja wyposażona będzie w standardową armaturę odcinającą i czerpalną (przelotowe i czerpalne zawory kulowe) oraz standardowe przybory sanitarne.

Bezpośrednio po wejściu rurociągu do budynku (Ob.11) należy wykonać przejście systemowe PE 63mm/stal DN50mm oraz zestaw wodomierzowy wyposażony w wodomierz wielostrumieniowy METRON WS 10 (DN40mm) do wody zimnej ($T_{max} = 50^{\circ}C$). Przed wodomierzem należy zamontować filtr siatkowy i armaturę odcinającą. Dodatkowo ww. układ należy wyposażać w niezbędną armaturę antyskażeniową.

W budynku (Ob.11) należy wykonać zasilenie:

- trzech zaworów czerpalnych DN15mm ze złączkami do węża,
- baterii czerpalnej DN15mm wyposażonej w pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.,
- zaworu czerpalnego DN15mm z szybkozłączem do przyłącza wody do granulatora osadu z wapnem (M11.10) – wykonanie połączenia pomiędzy zaworem, a M11.10 po stronie dostawcy urządzenia,
- zaworu czerpalnego DN25mm z szybkozłączem do przyłącza wody do półautomatycznej stacji przygotowania roztworu polielektrolitu z polielektrolitu w emulsji lub proszku (M11.3) – wykonanie połączenia pomiędzy zaworem, a M11.3 po stronie dostawcy urządzenia,
- zestawu hydroforowego DN25mm na przyłączy wody do płukania prasy ślimakowej (M11.2).
- – wykonanie połączenia pomiędzy zestawem hydroforowym, a M11.2 po stronie dostawcy urządzenia.

Dodatkowo w budynku (Ob.11) należy wykonać odejście do przyłącza wodociągowego dla stacji zlewnej ścieków dowożonych (M7.1), które należy wyposażać w niezbędną armaturę odcinającą (DN25mm).

Przewody wodociągowe w budynku (Ob.11) należy prowadzić po ścianach.

Zawory czerpalne należy montować na kolankach 90° z wieszakiem i gwintem wewnętrznym (lub za pomocą gotowych zestawów przyłączeniowych z PPR).

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonywać w tulejach ochronnych.

Zawory przelotowe i czerpalne na instalacji wodociągowej projektuje się kulowe o przyłączach gwintowanych (stal) i zgrzewanych (PPR).

Źródłem ciepłej wody użytkowej będzie podgrzewacz pojemnościowy ze zintegrowaną baterią czerpalną (PE1, $V = 5,0 \text{ dm}^3$, $P = 2,0 \text{ kW}$, $U = 230V$).

Kanalizacja wewnętrzna, przykanalik

Instalację kanalizacyjną projektuje się z rur i kształtek kanalizacyjnych z PCV litego, SN8, o odpowiednich średnicach, połączeniach kielichowych i uszczelnianych uszczelkami gumowymi.

Odcinki poziome kanalizacji należy prowadzić pod posadzką budynku, pion i podejścia pod przybory sanitarne po ścianach.

Mocowanie rurociągów do ścian i stropu należy wykonać za pomocą uchwyty stalowych.

Włączenia przewodów poziomych wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy wykonać za pomocą trójników kanalizacyjnych równoprzelotowych i redukcyjnych.

Projektuje się jeden pion kanalizacyjny K1 z PCV Ø110mm wyprowadzony powyżej powierzchni dachu i wyposażony w rurę wywiewną oraz rewizję PCV Ø110mm nad posadzką budynku (Ob.11).

Poziomy PCV Ø160 i Ø 110mm układane będą ze spadkiem min. 2,0 %.

Główny poziom odprowadzający ścieki z budynku (Ob.11) wyposażony będzie w rewizję korkową PCVØ160mm zlicowaną z posadzką budynku.

Instalacja kanalizacyjna wyposażona będzie w podłączenia (z M11.2 i M11.10) oraz wpusty liniowe (WL1, WL2, WL3) odprowadzające wszelkie odcieki i wody przypadkowe do kanalizacji

wewnętrznej oczyszczalni.

Ścieki z budynku odprowadzane będą przykanalikiem PCV Ø160mm do istniejącej studni.

Projektowany przykanalik:

- PCV Ø160mm, SN8, rury lite, L = 5,0 m, spadek i = 3,0 %,
- wykopy pod przykanalik przewiduje się jako wąskoprzestrzenne na całej długości wykonywane ręcznie lub mechanicznie,
- kanał należy układać na 15,0 cm podsypce z piasku,
- obsypkę i zasypkę należy wykonać analogicznie jak dla przyłącza wodociągowego do budynku (Ob.11),
- na wejściu przykanalika do istniejącej studni należy zamontować samoczynną klapę zwrotną końcową PCV Ø 160mm.

Ogrzewanie – wytyczne

Projektowana temperatura obliczeniowa dla budynku (Ob.11) wynosi 8,0°C.

Łączne obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną dla budynku (Ob.11) wynosi ok. 7,85 kW.

Przewiduje się ogrzewanie elektryczne za pomocą czterech promienników podczerwieni o mocy 2,0 kW każdy.

Lokalizacja ww. urządzeń grzewczych wg projektu branży elektrycznej.

Wentylacja

Budynek (Ob.11) wyposażony będzie w układ awaryjnej wentylacji mechanicznej oraz w dwa systemy odbioru nadmiaru ciepła, pary wodnej oraz związków o właściwościach korozyjnych powstających w trakcie odwadniania i granulacji (higienizacji) osadu.

Nawiew powietrza odbywał się będzie przez infiltrację oraz czerpnie ściennie wyposażone w przepustnice nastawne.

Parametry doboru układu awaryjnej wentylacji mechanicznej:

- kubatura wewnętrzna: ok. 340 m³,
- 1 W, 2 W – pracujące niezależnie wentylatory wyciągowe:
 - 1W – 5 w/h, Q_{W1} = ok. 1700 m³/h,
 - 2W – 7 w/h, Q_{W2} = ok. 2380 m³/h.

Wykaz wyposażania:

- Wentylator wyciągowy **1 W – 1 kpl.:**
 - wentylator osiowy DN315mm, zainstalowany w ścianie nad bramą wjazdową, z wyrzutnią ścienną wyposażoną w żaluzję aluminiową samoczynnie zamykającą się w czasie braku pracy wentylatora,
 - wydajność max.: Q_{MAX} = 2220 m³/h, ciśnienie statyczne P = 65 Pa,
 - parametry zasilania: U = 230 V, P = 125 W, I_{MAX} = 0,6 A, n = 1340 obr/min,
 - sterowanie automatyczne z systemu sterowania oczyszczalni z możliwością nastawy czasowej względem pracy instalacji odwadniania i higienizacji osadu na drodze granulacji:
 - praca wentylatora w czasie pracy instalacji przedłużona o określony czas po zakończeniu pracy instalacji,
 - możliwość załączenia ręcznego (w systemie sterowania),
- Wentylator wyciągowy **2 W – 1 kpl.:**
 - wentylator kanałowy dwubiegowy DN250mm, współpracujący z układem kanałów wentylacyjnych wewnątrz budynku i wyrzutnią dachową,
 - wydajność swobodna Q = 1340/2590 m³/h,
 - parametry zasilania: U = 400 V, P = 0,1/0,53 kW, I = 0,3/1,1 A, n = 1450/2800 obr/min,
 - sterowanie ręczne poprzez przełącznik obrotów wentylatora,
- Nawiew **1 N i 2 N – 2 kpl.:**

- czerpnie ścienne – zespoły nawiewne składające się z kratki wentylacyjnych wewnętrznych, przepustnic wielopłaszczyznowych ręcznych oraz żaluzji zewnętrznych, zainstalowane w ścianach zewnętrznych budynku na wysokościach, odpowiednio:
 - 1 N – 0,50 m nad posadzką budynku,
 - 2 N – 0,267 m nad posadzką budynku,
- ilość powietrza $Q = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$ (praca 1 W) / $4080 \text{ m}^3/\text{h}$ (praca 1 W + 2 W),
- wymiary pojedynczej czerpni: $a \times b = 325 \times 600 \text{ mm}$,
- wykonanie materiałowe: aluminium,
- Odbiór powietrza z granulatora osadu z wapnem (M11.10) **3 W – 1 kpl.:**
 - odbiór powietrza poprzez układ rurociągów ze stali nierdzewnej DN100mm z połączeniami kołnierzowymi dostosowanymi do przyłącza granulatora (M11.10) oraz standardowej wyrzutni dachowej,
 - przejście przez połacie dachowe typowym przejściem z podstawą dachową oraz ustawioną na niej wyrzutnią dachową, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna,
 - montaż układu na podstawie szczegółowych wytycznych dostawcy granulatora (M11.10),
- Odbiór powietrza z górnej strefy przenośnika taśmowego granulatu (M11.14) **4 W – 1 kpl.:**
 - odbiór powietrza poprzez układ rurociągów ze stali nierdzewnej DN100mm z połączeniami kołnierzowymi dostosowanymi do przyłącza przenośnika (M11.14) oraz standardowej wyrzutni dachowej,
 - przejście przez połacie dachowe typowym przejściem z podstawą dachową oraz ustawioną na niej wyrzutnią dachową, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna,
 - montaż układu na podstawie szczegółowych wytycznych dostawcy przenośnika (M11.14).

12 PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU INSTALACJI ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (Ob.11)

Charakterystyka energetyczna projektowanego budynku instalacji odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11). Wielkości charakterystyczne:

- obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony wykonany w technologii tradycyjnej przykryty dachem,
- obiekt budowlany zlokalizowany jest w III strefie klimatycznej, dla której przyjęto obliczeniową temperaturę zewnętrzną w okresie zimowym -20°C ,
- powierzchnia zabudowy: $81,30 \text{ m}^2$,
- powierzchnia użytkowa: $68,53 \text{ m}^2$,
- kubatura: $439,0 \text{ m}^3$,
- szerokość elewacji: $9,20 \text{ m}$.

12.1 WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH, W TYM ŚCIAN PEŁNYCH ORAZ DRZWI, WRÓT, A TAKŻE PRZEGRÓD PRZEZROCZYSTYCH I INNYCH

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych odpowiadają wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 1422):

1. Podłoga na gruncie ($8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$):

- współczynnik przenikania ciepła $U = 0,200 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.
 - grunt rodzimy: $d = 30,0 \text{ cm}$,
 - geowłóknina wzmacniająca,
 - warstwa pisku średniego stabilizowanego cementem (w stosunku $50,0 \text{ kg}$ cementu na $1,0 \text{ m}^3$ piasku) układana warstwami, zagęszczona w sposób uniemożliwiający uplastycznienie gruntu rodzimego: $d = 70,0 \text{ cm}$,
 - beton C12/15: $d = 10,0 \text{ cm}$,
 - izolacja pozioma,
 - płyta żelbetowa z betonu C20/25: $d = 25,0 \text{ cm}$,
 - izolacja pozioma,
 - styropian: $d = 5,0 \text{ cm}$,
 - izolacja: 2 x folia budowlana $0,3 \text{ mm}$,
 - płyta betonowa z betonu C20/25 z dodatkiem mikrozbrojenia: $d = 15,0 \text{ cm}$,
 - posadzka: powłoka epoksydowa.

2. Ściana zewnętrzna przy gruncie ($8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$):

- współczynnik przenikania ciepła $U = 0,333 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.
 - tynk mozaikowy,
 - styropian: $d = 10,0 \text{ cm}$,
 - izolacja pionowa,
 - tynk cementowy, $d = 1,5 \text{ cm}$,
 - ściana z bloczków betonowych: $d = 25,0 \text{ cm}$,
 - tynk cementowo – wapienny,
 - glazura.

3. Ściana zewnętrzna ($8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$):

- współczynnik przenikania ciepła $U = 0,264 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.
 - tynk akrylowy,
 - styropian: $d = 12,0 \text{ cm}$,
 - pustak ceramiczny: $d = 25,0 \text{ cm}$,
 - tynk cementowo – wapienny,
 - glazura.

4. Dach ($8^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$):

- współczynnik przenikania ciepła $U = 0,248 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.
 - blachodachówka,
 - łaty drewniane $4,0 \times 5,0 \text{ cm}$,
 - kontrłaty drewniane $4,0 \times 5,0 \text{ cm}$,
 - folia dachowa wstępnego krycia,
 - krokwie $8,0 \times 16,0 \text{ cm}$,
 - wełna mineralna: $d = 16,0 \text{ cm}$,
 - paroizolacja,
 - płyta STG.

5. Okno ($t_i < 16^{\circ}\text{C}$):

- współczynnik przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.

6. Drzwi w przegrodach zewnętrznych:

- współczynnik przenikania ciepła $U = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – wymagane $U_{C(\text{MAX})} = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wymagań od 1 stycznia 2021r.

We wszystkich przypadkach przegrody budynku spełniają wymagania dot. oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych. Wartości współczynników przenikania ciepła U są zgodne lub mniejsze od określonych w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

12.2 BILANS MOCY (ZAPOTRZEBOWANEJ) ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH NIETECHNOLOGICZNYCH I OGRZEWANIA BUDYNKU

Zgodnie z projektem branży elektrycznej:

- Oświetlenie: $0,33 \text{ kW}$,
- Odbiory ogólne 230/400V: $1,0 \text{ kW}$,
- Ogrzewanie wody: $2,0 \text{ kW}$,
- Wentylacja: $0,655 \text{ kW}$,
- Ogrzewanie: $8,0 \text{ kW}$.

Instalacja ogrzewania

Do ogrzewania budynku instalacji odwadniania i higienizacji osadu (Ob.11) wykorzystywane będą promienniki podczerwieni o mocy 2000 W .

Stosunek zapotrzebowania mocy do ogrzania budynku do mocy zainstalowanych urządzeń grzewczych wynosi:

- $7854 \text{ W} / 8000 \text{ W}$.

Zaprojektowane rozwiązania instalacyjne spełniają wymagania stawiane obiektom pod

względem ich energooszczędności.

Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczych, wentylacyjnych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku wynoszą:

- Wentylatory: 0,95,
- Pojemnościowy elektryczny podgrzewacze ciepłej wody użytkowej: 0,94,
- Urządzenia grzewcze lokalne – promienniki podczerwieni: 0,95.

13 INFORMACJE DODATKOWE

Przedmiotowy projekt podlega ochronie przewidzianej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora.

Wszystkie nazwy własne (typy urządzeń, armatury, itp.) podane w projekcie należy traktować jako przykładowe.

Dopuszcza się – ZA ZGODĄ AUTORA PROJEKTU – zastosowanie równoważnych, zamiennych urządzeń i armatury pod warunkiem zachowania parametrów technicznych podanych w projekcie i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót.