

INWESTOR: Samorządowy Zakład Usług Komunalnych ul. PCK 2, 66-210 Zbąszynek	
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: E.CORAX Sp. z o.o. ul. Lotników 1, 65-138 Zielona Góra	
NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA: Koncepcja modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Zbąszynku	
LOKALIZACJA: Zbąszynek działka nr 7/4, 7/5, 8, 9, 10 obręb Zbąszynek, działka nr 252/1 i 259/2 obręb Chlastawa	
FAZA ZADANIA: Koncepcja	NR DOKUMENTU: T-K-T-0-01-0B

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Imię i Nazwisko	Specjalność	Uprawnienia	Data	Podpis
mgr inż. Jarosław Wójcik	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	14/99/Gw	04.2015	

ZBĄSZYNEK, kwiecień 2015 r.

SPIS TREŚCI:

SPIS RYSUNKÓW:	5
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:	6
1 ZAMAWIAJĄCY, UŻYTKOWNIK	7
2 PODSTAWA OPRACOWANIA	7
3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	8
4 LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU INWESTYCJI	9
5 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	9
5.1 DANE OGÓLNE	9
5.2 OPIS ISTNIEJĄCEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKİ OSADÓW ŚCIEKOWYCH	11
5.3 CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	12
5.3.1 Budynek techniczny	12
5.3.2 Osadnik wstępny	13
5.3.3 Przepompownia osadu wstępnego PO-1	14
5.3.4 Otwarta komora fermentacji	15
5.3.5 Przepompownia osadu PO-2	15
5.3.6 Komora zagęszczania osadu	16
5.3.7 Stacja mechanicznego odwadniania osadu	16
5.3.8 Magazyn osadu odwodnionego	19
5.3.9 Przepompownia ścieków PS-1	19
5.3.10 Komory rozdziału I-stopnia KZ-1 i KZ-2	20
5.3.11 Komory dawkujące I-stopnia KS (1÷8) i KS (17÷24)	20
5.3.12 Filtry żwirowe I-stopnia	21
5.3.13 Stawy napowietrzające	22
5.3.14 Przepompownia ścieków PS-2	23
5.3.15 Komora rozdziału KZ-3	23
5.3.16 Komory dawkujące KS(IX-XVI)	24
5.3.17 Filtr II-stopnia	24
5.3.18 Przepompownia ścieków PS-3	25
5.3.19 Komora pomiarowa	26
6 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	26
7 BILANS IŁOŚCI ŚCIEKÓW, STĘŻEŃ I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ OPARTY NA DANYCH DEMOGRAFICZNYCH	27
7.1 ŚCIEKI SANITARNE	27
7.1.1 Ilość ścieków	27
7.1.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń	28
7.2 ŚCIEKI PRZEMYSŁOWE	28
7.2.1 Ilość ścieków	28
7.2.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń	29
7.3 ŚCIEKI OD POZOSTAŁYCH DOSTAWCÓW	33
7.3.1 Ilość ścieków	33
7.3.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń	33
7.4 ŚCIEKI DOWOŻONE	33
7.4.1 Ilość ścieków	33
7.4.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach dowożonych	34
7.5 WODY INFILTRACYJNE	34
7.5.1 Ilość wód infiltracyjnych	34
7.5.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w wodach infiltracyjnych	34
7.6 RAZEM IŁOŚCI ŚCIEKÓW, STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ OKREŚLONE NA PODSTAWIE DANYCH DEMOGRAFICZNYCH	35
7.6.1 Ilość ścieków	35
7.6.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń wg. danych demograficznych	36

8	BILANS IŁOŚCI ŚCIEKÓW, STĘŻEŃ I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ OPARTY NA WYNIKACH POMIARÓW I BADANIACH SKŁADU ŚCIEKÓW	37
9	DANE PRZYJĘTE DO PROJEKTOWANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	45
10	EFEKT OCZYSZCZANIA, EFEKT EKOLOGICZNY	48
11	WARUNKI PRAWIDŁOWEJ PRACY OCZYSZCZALNI, WARUNKI ZRZUTU DO KANALIZACJI ŚCIEKÓW PRZEMYSŁOWYCH	49
12	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	52
12.1	UKŁAD KOMUNIKACYJNY	54
12.2	UZBROJENIE TERENU	54
12.2.1	<i>Zaopatrzenie obiektów w wodę</i>	<i>54</i>
12.2.2	<i>Przeciwpowodziowe zaopatrzenie w wodę</i>	<i>54</i>
12.2.3	<i>Kanalizacja sanitarna</i>	<i>54</i>
12.2.4	<i>Kanalizacja deszczowa</i>	<i>55</i>
12.2.5	<i>Zaopatrzenie obiektów w energię ciepłą i gaz ziemny</i>	<i>55</i>
12.2.6	<i>Sieci międzyobiektywne technologiczne</i>	<i>55</i>
12.2.7	<i>Zasilanie energetyczne</i>	<i>55</i>
12.2.8	<i>Sieci uzbrojenia terenu przewidziane likwidacji</i>	<i>56</i>
12.3	OBIEKTY PRZEZNACZONE DO WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI	56
12.4	UKSZTAŁTOWANIE TERENU	56
12.5	ZIELEŃ	56
12.6	OGRODZENIE TERENU	56
13	OPIS PROJEKTOWANEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKİ OSADÓW ŚCIEKOWYCH	57
14	OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	59
14.1	KOMORA PRZELEWOWA K1 (OB. NR 18) I RUROCIĄG DOPROWADZAJĄCY ŚCIEKI SUROWE	59
14.2	KOMORA PRZELEWOWA K2 (OB. NR 19)	60
14.3	KOMORA ROZDZIAŁU K3 (OB. NR 20)	61
14.4	INSTALACJA AUTOMATYCZNEGO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	61
14.5	BUDYNEK TECHNICZNY (OB. NR 21)	62
14.5.1	<i>Krata (ob. 21a)</i>	<i>63</i>
14.5.2	<i>Przepompownia ścieków surowych (ob. nr 21b)</i>	<i>64</i>
14.5.3	<i>Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 21c)</i>	<i>65</i>
14.5.4	<i>Pomieszczenie przeróbki osadu nadmiernego (ob. nr 21d)</i>	<i>66</i>
14.5.5	<i>Pomieszczenie dmuchaw (ob. nr 21e)</i>	<i>75</i>
14.5.6	<i>Pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego (ob. nr 21g)</i>	<i>76</i>
14.6	PIASKOWNIK (OB. NR 22) Z SEPARATOREM PIASKU (OB. NR 21F)	76
14.7	REAKTOR BIOLOGICZNY OB. NR 23	78
14.7.1	<i>Komora defosfatacji (ob. nr 23a)</i>	<i>79</i>
14.7.2	<i>Komora nityfikacji – denityfikacji (ob. nr 23b)</i>	<i>81</i>
14.7.3	<i>Osadnik wtórny (ob. nr 23c)</i>	<i>85</i>
14.7.4	<i>Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego (ob. nr 23d)</i>	<i>88</i>
14.8	KOMORA POMIARU IŁOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 24)	90
14.9	PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 31)	90
14.10	RUROCIĄG TŁOCZNY ORAZ MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEGO KOLEKTORA ODPLYWOWEGO	91
14.11	URZĄDZENIA POBORU PRÓB ŚCIEKÓW	92
14.12	ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU (OB. NR 25)	93
14.13	BIOFILTR (OB. NR 26)	96
14.14	SIŁOS WAPNA (OB. NR 27)	97
14.15	BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY (OB. NR 28)	98
14.16	POZOSTAŁE PROJEKTOWANE OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	99
14.16.1	<i>Stacja transformatorowa (ob. nr 29)</i>	<i>99</i>
14.16.2	<i>Agregat prądotwórczy (ob. nr 30)</i>	<i>100</i>
14.17	OBIEKTY ISTNIEJĄCE NIE PODLEGAJĄCE MODERNIZACJI, OBIEKTY PRZEZNACZONE DO WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI	100
15	IŁOŚĆ ODPADÓW PROCESOWYCH POWSTAJĄCYCH NA OCZYSZCZALNI	101

15.1	SKRATKI Z KRAT [KOD 19 08 01]	101
15.2	PIASEK Z PIASKOWNIKA [KOD 19 08 02]	101
15.3	ODWODNIONE OSADY ŚCIEKOWE [KOD 19 08 05]	102
16	ZAPOTRZEBOWANIE OCZYSZCZALNI NA MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE.....	103
16.1	ZUŻYCIE WODY WODOCIĄGOWEJ	103
16.2	ZUŻYCIE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH	103
16.2.1	<i>Wapno chlorowane do higienizacji skratek</i>	<i>103</i>
16.2.2	<i>Koagulant - PIX.....</i>	<i>103</i>
16.2.3	<i>Polielektrolit do procesu odwadniania osadu</i>	<i>103</i>
16.2.4	<i>Wapno palone do stabilizacji osadu</i>	<i>104</i>
16.2.5	<i>Woda technologiczna (ścieki oczyszczone)</i>	<i>104</i>
16.2.6	<i>Zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych</i>	<i>105</i>
17	ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH PUNKTÓW POMIAROWYCH	108
18	ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ	110
19	OKREŚLENIE SZACUNKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJĄ OCZYSZCZALNI I UKŁADU ODPŁYWOWEGO.....	121
19.1	MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	121
19.2	RUROCIĄG TŁOCZNY ORAZ MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEGO KOLEKTORA ODPŁYWOWEGO	122
ZAŁĄCZNIK NR 1.....		123

SPIS RYSUNKÓW:

L.p.	Nazwa rysunku	Skala	Nr rysunku
1.	Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków	1:500	R-1
2.	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	-	R-2
3.	Profil hydrauliczny oczyszczalni ścieków	1:100/500	R-3
4.	Profil rurociągu tłocznego ścieków oczyszczonych	1:100/5000	R-4

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

ZAŁĄCZNIK NR 1

Wyniki obliczeń parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków opracowane w oparciu o wytyczne ATV-DVWK-A131P

1 ZAMAWIAJĄCY, UŻYTKOWNIK

Samorządowy Zakład Usług Komunalnych
ul. PCK 2,
66-210 Zbąszynek

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowiły:

- Umowa na opracowanie koncepcji z dnia 26.08.2014 r
- Informacje uzyskane od Zamawiającego i Użytkownika obiektu,
- Ustalenia przeprowadzone z Zamawiającym,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu inwestycji w skali 1:500,
- Wyniki obliczeń parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków opracowane w oparciu o wytyczne ATV-DVWK-A131P
- Materiały otrzymane od Zamawiającego:
 - zestawienie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w okresie 2011 ÷ 2014
 - wyniki analiz ścieków surowych dopływających do oczyszczalni z okresu 03÷09.09.2014r.,
 - wyniki analiz ścieków dowożonych i innych,
 - inne informacje pozyskiwane od Zamawiającego drogą mailową,
 - warunki zrzutu ścieków dla zakładu Rzeźnictwo Zyguła
 - wyciąg ze sprawozdania o wodociągach, kanalizacji i wywozie nieczystości ciekłych gromadzonych w zbiornikach bezodpływowych za 2013 rok.
- Operat wodnoprawny na wprowadzanie do środowiska oczyszczonych ścieków komunalnych pochodzących z miejskiej oczyszczalni ścieków w Zbąszynku, opracowany w lutym 2012
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska”,
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu Ustawy Prawo ochrony środowiska, Ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw,
- Ustawa z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw.(Dz. U. Nr 113, poz. 954),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 „Prawo wodne” (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami),

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz. U. Nr 136, poz. 964)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych,
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC),
- Rozpoznanie terenu - wizje lokalne, pomiary i badania uzupełniające,

3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Koncepcja modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Zbąszynku”.

W koncepcji ujęto następujące zagadnienia:

- szczegółowy bilans ilości ścieków oraz stężeń i ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych obecnie do oczyszczalni oraz przewidywanych w okresie docelowym. Bilans wykonany został równolegle dwoma metodami: na podstawie danych demograficznych oraz na podstawie analizy statystycznej pomiarów przepływu oraz wyników badań stężeń zanieczyszczeń,
- ustalenie danych wyjściowych do projektowania oczyszczalni, w tym założeń dotyczących ilości ścieków przyjmowanych do oczyszczalni w okresie pogody deszczowej,
- obliczenia technologiczne przeprowadzone zgodnie z ATV A131P w oparciu o program DENIKOM ATV,
- opis obiektów oczyszczalni z określeniem ich podstawowych parametrów technologicznych,
- wykaz istniejących i projektowanych maszyn i urządzeń,
- wykaz urządzeń pomiarowych,

- określenie zużycia podstawowych materiałów eksploatacyjnych (woda, środki chemiczne, energia elektryczna),
- określenie ilości powstających odpadów procesowych,
- określenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych związanych z rozbudową oczyszczalni

4 LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU INWESTYCJI

Obiekty oczyszczalni ścieków zostały zlokalizowane na działkach o nr 7,4, 7/5, 8, 9, 10 w obrębie gruntów miasta Zbąszynek oraz na działkach 252/1 i 259/2 w obrębie gruntów wsi Chlastawa. Odległość oczyszczalni od centrum miasta wynosi ok. 2 km. Od północy teren oczyszczalni sąsiaduje z gruntami leśnymi, zaś na pozostałych kierunkach z terenami zamkniętymi PKP – linie kolejowe relacji Zbąszynek – Poznań oraz Zbąszynek – Międzyrzecz.

Pod względem ukształtowania, teren, na którym zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków, jest płaski wyniesiony do rzędnych 63 – 67 m n. p. m.

Działki, na których zlokalizowane są obiekty oczyszczania ścieków stanowią majątek Gminy Zbąszynek powierzony w użytkowanie Samorządowemu Zakładowi Usług Komunalnych w Zbąszynku.

5 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

5.1 Dane ogólne

Oczyszczalnia ścieków w Zbąszynku jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną, wybudowaną z przeznaczeniem do przyjmowania i oczyszczania ścieków komunalnych z miejscowości Zbąszynek oraz Kosieczyn, Dąbrówka Wielkopolska, Bronikowo i Chlastawa. Z nieskanalizowanych części w/w miejscowości ścieki dowożone są do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi.

W skład oczyszczalni wchodzi następujące obiekty technologiczne:

- a. część mechaniczna:
 - budynek techniczny, w którym zlokalizowano:
 - automatyczną stację zlewną ścieków dowożonych,
 - sita spiralne,
 - osadnik wstępny o przepływie poziomym,
 - przepompownia ścieków podczyszczonych mechanicznie PS-1,
- b. część biologiczna:

- filtry ziemne I° - filtr nr 1 i 2
- staw napowietrzający nr 1
- przepompownia PS-2 do przetłaczania ścieków oczyszczonych na filtrach I°
- filtr ziemny II° - filtr nr 3
- staw napowietrzający nr 2
- przepompownia ścieków oczyszczonych PS-3,
- komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika,
- wylot brzegowy ścieków do rowu melioracji szczegółowych w m. Samsonki.

c. część osadowa

- przepompownia osadu z osadnika wstępnego PO-1,
- otwarta komora fermentacyjna,
- przepompownia osadu przefermentowanego PO-2,
- komora zagęszczania osadu przefermentowanego,
- stacja mechanicznego odwadniania osadu zlokalizowana w budynku technicznym,
- magazyn osadu odwodnionego.

Rozmieszczenie obiektów technologicznych w terenie przedstawiono na planie zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków

Samorządowy Zakład Usług Komunalnych w Zbąszynku uzyskał pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych do ziemi poprzez rów melioracji szczegółowej na następujących warunkach:

- w zakresie ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika:
 - $Q_{sr\ d}$ 1205,0 m³/d
 - $Q_{max\ d}$ 1545,0 m³/d
 - $Q_{max\ h}$ 65,0 m³/h
 - Q_R 400 000 m³/rok
- w zakresie stężeń zanieczyszczeń
 - BZT₅ 25 mg O₂/dm³
 - ChZT 125 mg O₂/dm³
 - Zawiesina ogólna 35 mg/dm³

Pozwolenie wodnoprawne posiada ważność do dnia 20 kwietnia 2022 r.

5.2 Opis istniejącego procesu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Ścieki do oczyszczalni w Zbąszynku dopływają kolektorem ogólnospławnym Ø600. Rozdział ścieków na sanitarne i deszczowe następuje w komorze zlokalizowanej w rejonie wiaduktu kolejowego przy drodze powiatowej Zbąszynek – Chlastawa. Za komorą przelewową, wody deszczowe odprowadzane są kanałem Ø600 do stawu chłonnego, natomiast ścieki sanitarne dopływają do oczyszczalni kolektorem grawitacyjnym Ø400 mm.

Na oczyszczalni, ścieki trafiają w pierwszej kolejności do budynku technicznego, gdzie poddawane są cedzeniu na sicie. Ścieki dowożone przyjmowane w automatycznej stacji, zlokalizowanej w budynku technicznym. Stacja zlewna wyposażona jest w system kontroli ilości i jakości zrzucanych ścieków. System może automatycznie odciąć zlewnię w razie przekroczenia zadanych parametrów. Ze zlewni ścieki dopływają do kanału otwartego prostokątnego znajdującego się wewnątrz hali krat mechanicznych o szerokości 0,5 m, gdzie dołączają do ścieków dopływających kolektorem Ø400 z miasta.

Ścieki dopływające z terenu miasta oraz ścieki dowożone po wymieszaniu w kanale, oczyszczane są następnie na sicie spiralnym. Skratki odbierane są automatycznie i po odsączeniu ewakuowane do zamykanego pojemnika lub rękawa foliowego. Przepływ ścieków na wybrane sito kierowany jest zastawkami.

Podczyszczone wstępnie ścieki kierowane są grawitacyjnie do osadnika wstępnego o przepływie poziomym. W osadniku usuwana jest zawiesina organiczna i mineralna. Osad opadający na dno osadnika przemieszczany jest zgarniaczem mechanicznym do lei osadowych, z których odpływa do przepompowni osadu PO-1. Następnie osad przepompowywany jest do trzykomorowej, otwartej komory fermentacyjnej (OKF) znajdującej się tuż za osadnikiem. W komorze przebiega proces beztlenowej stabilizacji osadu. Osad przefermentowany odprowadzany jest z poszczególnych komór do przepompowni osadu PO-2, skąd przepompowywany jest do zagęszczacza grawitacyjnego przy budynku technicznym. W zagęszczaczu osad przefermentowany poddawany jest zagęszczaniu, a następnie przetłaczany do instalacji mechanicznego odwadniania osadu. Do odwadniania osadu wykorzystuje się prasę filtracyjną zlokalizowaną w budynku technicznym. Odwodniony osad składowany jest w zadaszonym magazynie obok zlokalizowanym w sąsiedztwie budynku technicznego. Odcieki z prasy oraz ciecz nadosadowa z zagęszczacza grawitacyjnego odprowadzane są do dopływu ścieków surowych do osadnika wstępnego.

Ścieki oczyszczone mechanicznie oraz ciecz nadosadowa z OKF trafiają do pompowni PS-1, skąd przepompowywane są do na pola filtracyjne I° (nr 1 i 2), pracujące równolegle. Możliwa jest

eksploatacja pola filtracyjnego nr 1 lub nr 2 lub obu pól filtracyjnych jednocześnie. Pola filtracyjne I° stanowią podstawowy element technologiczny oczyszczalni. Filtry wykonano w postaci zbiorników ziemnych, ogroblowanych i uszczelnionych folią ze skarpami ukształtowanymi ze spadkiem 1:1,5. Każdy filtr podzielony jest na sekcje, a dopływ ścieków do każdej sekcji odbywa się poprzez komory dawkowania, kierujące ścieki do studni zbiorczych rozptylowych, wykonanych po jednej na każdą sekcję. Filtry wypełnione są warstwami żwiru o różnym uziarnieniu. Na głębokości ok. 25 cm pod powierzchnią warstwy górnej (bezpośrednio na drugiej warstwie filtracyjnej) wykonano układ rurociągów rozprowadzających ścieki. Na dnie filtrów wykonano system drenów zbierających ścieki oczyszczone. Ścieki oczyszczone na filtrze nr 1 odpływają poprzez staw napowietrzający nr 1 do przepompowni PS-2. W czasie przepływu ścieków przez staw następuje ich napowietrzanie. Istnieje możliwość ominięcia stawu. Ścieki oczyszczone na filtrze nr 2 odpływają poprzez staw napowietrzający nr 2 również do przepompowni PS-2. Z przepompowni PS-2 ścieki kierowane są do oczyszczania na filtrze II° (nr 3) zbudowanym w sposób jak filtry I°. Na filtrze tym następuje doczyszczanie ścieków. Ścieki oczyszczone dopływają do przepompowni PS-3, z której poprzez studnię pomiarową kierowane są rurociągiem tłocznym Ø200 mm do wylotu ścieków Ø300 mm zlokalizowanym na rowie melioracji szczegółowej w m. Samsonki.

Pomiar ścieków oczyszczonych odbywa się za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN125 zainstalowanego na rurociągu tłocznym ścieków oczyszczonych w studzience pomiarowej.

5.3 Charakterystyka istniejących obiektów oczyszczalni ścieków

5.3.1 Budynek techniczny

W budynku technicznym zainstalowano następujące urządzenia i instalacje:

- instalację automatycznego odbioru ścieków dowożonych,
- sita spiralne z automatycznym odbiorem i transportem skratek,
- instalację do mechanicznego odwadniania osadu.

Do budynku technicznego doprowadzony jest główny kolektor ściekowy o średnicy Ø400 mm. Kolektor w budynku przechodzi w kanał prostokątny o szerokości B=0,5 m i głębokości całkowitej H=1,18 m. Kanał doprowadzający rozdziela się na dwa kanały o wymiarach szer. B=0,5m głębokość H=1,18m, w których zainstalowano sita. Bezpośrednio za sitami następuje połączenie kanału w jeden kolektor o przekroju prostokątnym o wymiarach szer. B=0,5m głębokość H=1,18m.

Na kanałach przed i za sitami zainstalowano zastawki odcinające. Wybór sita podstawowego i rezerwowego dokonywany jest przez obsługę oczyszczalni.

Instalacja automatycznego odbioru ścieków dowożonych

W budynku technicznym zamontowano instalację do automatycznego odbioru ścieków dowożonych. Ścieki dowożone kierowane są do kanału przed kratą. Końcówka z szybkozłączem do podłączenia pojazdu asenizacyjnego jest wyprowadzona na zewnątrz budynku. Bezpośrednio pod końcówką wykonano betonową tacę ociekową o wym. 120×60 cm i gł.i 15 cm. Ocieki kierowane są do kanału głównego przed sitami.

Sito spiralne

Jako podstawowe urządzenie do usuwania zanieczyszczeń stałych ze ścieków, zastosowano sito spiralne typu SP400 firmy TEW Wrocław. Przepływające przez kanał ścieki trafiają na perforowaną część sita, zachodzi tutaj proces cedzenia zanieczyszczeń. Oczyszczone ze skratek ścieki przepływają dalej, a zatrzymane na sicie skratki transportowane na zewnątrz kanału. Perforowana część sita czyszczona jest szczotką nawiniętą na spiralę w dolnej jej części. W górnej części sita zachodzi proces prasowania skratek. Strefa prasowania okresowo poddawana jest płukaniu wodą. Sprasowane skratki trafiają poprzez wyloty do kontenera. Sito w tym jego elementy ruchome (przenośnik ślimakowy) wykonane zostały ze stali nierdzewnej 1.4301.

Podstawowe parametry sita:

- przepływ roboczy 45 l/s
- prędkość obrotowa sita 10 obr/min
- moc napędu 2,2 kW
- średnica sita 400 mm
- średnica oczek sita 5 mm

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków przewiduje się remont kapitalny istniejących sit.

5.3.2 Osadnik wstępny

Zadaniem osadnika jest oddzielanie od ścieków zawiesiny organicznej i mineralnej. Osadnik wykonano jako zbiornik żelbetowy, prostokątny o wymiarach w rzucie 8,0×24,0 m i głębokości H=2,8 m (głębokość czynna $H_{cz} = 2,0$ m) z dwoma lejami osadowymi o wymiarach 4,0×4,0 m i głębokości H = 1,5 m. W celu zatrzymania piasku w osadniku wydzielono komorę 8,0×1,5 m i głębokości H = 2,8 m. W dnie piaskownika wykonano skos betonowy jednostronny o nachyleniu 45°. Piasek wybierany jest za pomocą wozu asenizacyjnego. Na kanale dopływowym do osadnika

zainstalowano deflektor ze stali nierdzewnej. Sklarowane ścieki odprowadzone są dwoma korytami przelewowymi o szer. 0,5m ze stali nierdzewnej zamontowanymi na ścianie bocznej osadnika. Koryta posiadają obustronne trójkątne przelewy w rozstawie, co 12 cm. Ścieki sklarowane odprowadzane są z osadnika rurociągiem Ø400 mm do przepompowni ścieków PS 1, skąd dalej kierowane są na filtry. Czas przetrzymania ścieków w osadniku wynosi:

- $T_{\max,h} = 2,0 \times 22,5 \times 8,0 / 156 = 2,3 \text{ h}$
- $T_{\text{śr},d} = 2,0 \times 22,5 \times 8,0 / 75 = 4,8 \text{ d}$

Osad zgarniany jest do leja osadnika za mocą zgarniacza wykonanego ze stali nierdzewnej. Zgarniacz wyposażony jest we własną szafkę sterowniczą posiadającą:

- sygnalizację awarii, postoju i pracy,
- możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia napędu,
- możliwość automatycznego wyłączania na wypadek przeciążenia,
- gniazdka wtykowe 230 V.
- ogrzewanie

Z dna leja osad odprowadzany jest dwoma rurami Ø160 PE do przepompowni osadu PO-1. Na każdym rurociągu zainstalowano zasuwę odcinającą DN150. Zejście na poziom osadnika umożliwiają schody betonowe. Na koronie zbiornika wykonano stalowe barierki ochronne. Komunikację wokół zbiornika umożliwia chodnik z kostki betonowej o szer. 2,0 m. Skarpy na długości 2,0 m umocniono płytami ażurowym. Dojazd do zbiornika umożliwia droga dojazdowa i plac manewrowy.

5.3.3 Przepompownia osadu wstępnego PO-1

Zadaniem przepompowni jest przepompowywanie osadu wstępnego do otwartej komory fermentacyjnej.

Przepompownię wykonano jako obiekt prefabrykowany z polimerobetonu o średnicy Ø1200mm. Przepompownię wyposażono w pompę zanurzeniową z wirnikiem otwartym firmy Grundfos typu SV 014 B, pozostałe parametry techniczne pompy:

- wydajność $Q = 4,0 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia $H = 6,0 \text{ m sł.w.}$
- moc silnika $P = 1,65 \text{ kW}$
- ilość szt. 2 , w tym szt.1 jako rezerwa magazynowa

Rurociągi wewnętrzne oraz kształtki wykonano ze stali nierdzewnej. Pompa montowana jest i demontowana za pomocą wciągarki na prowadnicach rurowych.

Doprowadzenie osadu odbywa się dwoma rurociągami PE Ø160. Załączanie i wyłączanie pompy odbywa się automatycznie przy pomocy sterowników pływakowych. Rurociąg tłoczny osadu, do otwartej komory fermentacyjnej wykonano z rur PE o średnicy Ø90 mm i długości $L = 105,0$ m.

5.3.4 Otwarta komora fermentacji

Zadaniem otwartej komory fermentacyjnej (OKF) jest beztlenowa stabilizacja osadu wstępnego.

Otwartą komorę fermentacyjną wykonano jako obiekt żelbetowy o parametrach:

- powierzchnia 485 m^2
- głębokość $2,0 \text{ m}$
- głębokość czynna $1,5 \text{ m}$.

Zbiornik podzielono na trzy komory o pojemności 320 m^3 każda. Dopływ osadu do poszczególnych komór odbywa się z pompowni osadu PO-1. Na każdym rurociągu doprowadzającym osad do OKFu zainstalowano zasuwę odcinającą DN80. Odprowadzenie osadu odbywa się za pomocą rurociągów Ø200 mm ułożonych w dnie komory (kanał w połowie długości stanowi koryto otwarte) do studzienek rewizyjnych żelbetowych o średnicy Ø1000 mm zlokalizowanych na kanale odpływowym, a następnie do pompowni osadu PO-2. Odcięcie dopływu realizowane jest za pomocą zasuw odcinających DN200. Zejście na poziom OKF umożliwia schody betonowe. Na koronie zbiornika zainstalowano stalowe barierki ochronne. Komunikację wokół zbiornika umożliwia chodnik z kostki betonowej o szer. $2,0 \text{ m}$. Skarpy na długości $2,0 \text{ m}$ umocniono płytami ażurowymi. Dojazd do zbiornika umożliwia droga dojazdowa i plac manewrowy z płyt ażurowych.

4.3.5. Przepompownia osadu PO-2

Zadaniem przepompowni osadu PO-2 jest przepompowywanie osadu przefermentowanego do komory zagęszczania osadu.

Pompownię PO-2 wykonano jako obiekt prefabrykowany z polimerobetonu o średnicy Ø1200 mm. Przepompownię wyposażono w dwie pompy zanurzeniowe z wirnikiem otwartym firmy Grundfos typu SV 024 B. Parametry pomp:

- wydajność $Q = 4,0 \text{ l/s}$
- wysokość podnoszenia $H = 8,0 \text{ m sł.w.}$
- moc silnika $P = 1,65 \text{ kW}$

- ilość szt. 2 , w tym szt.1 jako rezerwa magazynowa

Rurociągi wewnętrzne oraz kształtki wykonano ze stali nierdzewnej. Pompa montowana jest i demontowana za pomocą wciągarki. Załączanie i wyłączanie pompy odbywa się automatycznie przy pomocy pływaków.

Rurociąg tłoczny przetłaczający osad do komory zagęszczania wykonano z rur PE Ø90 mm.

5.3.5 Komora zagęszczania osadu

Zadaniem komory jest grawitacyjne zagęszczanie osadu przefermentowanego podawanego z otwartej komory fermentacyjnej.

Komorę zagęszczania wykonano jako obiekt żelbetowy, okrągły o parametrach:

- średnica $\text{Ø}2,4 \text{ m}$,
- głębokość czynna $2,3 \text{ m}$
- pojemność czynna $8,0 \text{ m}^3$

Komorę wyniesiono nad teren na wysokość 1,8 m. Zbiornik przykryto płytą pokrywową w której zamontowano dwa włazy wentylowane o średnicy Ø600 mm. Wejście na zbiornik umożliwia drabina stalowa $H = 3,0 \text{ m}$. W celu wentylacji komory wykonano dwa kominki wentylacyjne Ø110 mm PVC. Odpływ osadu wykonano ze środka dna komory. Na kanale odpływowym osadu do budynku technicznego wykonano zasuwę odcinającą DN 100.

5.3.6 Stacja mechanicznego odwadniania osadu

Zadaniem stacji jest mechaniczne odwodnienie zagęszczonego grawitacyjnie osadu przefermentowanego do poziomu ok. 20 % sm.

Instalację mechanicznego odwadniania osadu zlokalizowano w hali krat budynku technicznego. Zainstalowano linię do mechanicznego odwadniania osadów typu ZEW807 firmy TEW z Wrocławia. W skład linii odwadniania osadu wchodzi następujące urządzenia:

- prasa sitowo-taśmowa
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego TWO
- mieszacz osadu z polielektrolitem EM160
- stacja polielektrolitu
- pompa osadu
- pompa polielektrolitu
- pompa wody płuczającej
- kompresor

- układ sterowania

Dane techniczne prasy sitowo-taśmowej ZEW809

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • wydajność | $Q = 2 \div 8 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| • moc napędu | $P = 1,5 \text{ kW}$ |
| • szerokość sit zagęszczających i odwadniających | $B = 800 \text{ mm}$ |
| • odwodnienie osadu | 20% s.m. |
| • ilość rolek odwadniających | 7 |
| • masa całkowita | $m = 1500 \text{ kg}$ |
| • powierzchnia sita filtracyjnego modułu zagęszczającego: | $4,00 \text{ m}^2$ |
| • powierzchnia sita filtracyjnego modułu odwadniającego: | |
| ○ sito górne: | $7,20 \text{ m}^2$ |
| ○ sito dolne: | $7,52 \text{ m}^2$ |

Prasa ZEW807 składa się z dwóch głównych modułów:

- moduł zagęszczający
- moduł odwadniający

Każdy z nich posiada niezależny układ: napędzania, napinania oraz korygowania sita. W części odwadniającej znajduje się siedem rolek Układy napinania i korygowania oparte są na siłownikach pneumatycznych. Rolki napędzane są z przekładni ślimakowych z wariatorem co umożliwia płynną regulację obrotów. Elementy konstrukcyjne prasy wykonano ze stali nierdzewnej 1.4301.

Dane techniczne przenośnika ślimakowego osadu:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • wydajność | $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| • wydajność | $60 \div 150 \text{ kg sm/h}$ |
| • moc napędu | $p = 2,2 \text{ kW}$ |
| • prędkość obrotowa wału | $n = 30 \text{ obr/min}$ |

Dane techniczne mieszacza osadu z polielektrolitem:

- | | |
|---------------|-----------------------|
| • typ | EM160 |
| • pojemność | 160 l |
| • moc napędu: | $P = 0,37 \text{ kW}$ |
| • ciężar | $m = 85 \text{ kg}$ |

Dane techniczne stacji polielektrolitu:

- typ SEM940
- pojemność 940 l
- moc napędu: $P = 0,37 \text{ kW}$
- ciężar $m = 200 \text{ kg}$

Dane techniczne pompy osadu:

- typ EL375
- rodzaj pompy ślimakowa
- wydajność $3 - 8 \text{ m}^3/\text{h}$
- typ uszczelnienia sznurowe
- moc silnika $p = 0,37 \text{ kW}$

Dane techniczne pompy wody płuczającej:

- typ MHI406
- rodzaj pompy wirowa
- wydajność $8 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalne ciśnienie tłoczenia 10 bar
- maksymalne ciśnienie wlotowe 6 bar
- moc silnika $p = 3,0 \text{ kW}$
- napięcie zasilania 380/400v / 50 hz
- stopień ochrony ip54

Dane techniczne pompy polielektrolitu:

- typ M750 F4 (71L)
- rodzaj pompy śrubowa
- wydajność $550 - 750 \text{ l/h}$
- maksymalne ciśnienie tłoczenia 4 bar
- maksymalne ciśnienie wlotowe 6 bar
- moc silnika $p = 0,37 \text{ kW}$
- napięcie zasilania 380/ 400v / 50hz
- stopień ochrony ip54
- średnica króćca ssawnego R 1"

- średnica króćca tłocznego R ¾"

Dane techniczne kompresora powietrza

- rodzaj kompresora tłokowy
- objętość zbiornika 20 l
- wydajność 1 m³/h
- moc napędu 1,5 kW
- maksymalne ciśnienie 8 bar

5.3.7 Magazyn osadu odwodnionego

Zadaniem magazynu jest czasowe przetrzymanie osadu odwodnionego, do czasu uzyskania właściwości umożliwiających jego rolnicze wykorzystanie.

Magazyn osadu odwodnionego wykonano w postaci 3 kwater o wymiarach w rzucie 12,75×12,48m. Pojedyncza kwatera wykonana została jako żelbetowy otwarty silos o wysokości ścian 1,8 m, z dnem wykonanym z betonu klasy B25, ze spadkiem w kierunku wjazdu. Płytę denną o grubości 15 cm posadowiono na podsypce piaskowo-żwirowej o miąższości 15 cm. Magazyn zadaszony jest wiatą z blachy trapezowej. Ocieki z magazynu odprowadzane są kanałem Ø200 mm do studni zlokalizowanej na kanale dopływowym do osadnika.

Magazyn charakteryzują następujące parametry techniczne:

- wysokość magazynu osadu 4,3 m
- powierzchnia magazynu osadu 475 m²
- wysokość czynna h = 1,5 m

5.3.8 Przepompownia ścieków PS-1

Zadaniem przepompowni PS-1 jest przepompowywanie ścieków oczyszczonych w osadniku wstępnym oraz cieczy nadosadowej z otwartej komory fermentacyjnej, do komór rozdziału KZ1 i KZ2 przed polami filtracyjnymi I° nr 1 i 2.

Pompownię wykonano jako obiekt prefabrykowany z polimerobetonu o średnicy Ø3,0m. Przepompownię wyposażono w dwie pompy zanurzeniowe z wirnikiem otwartym firmy Grundfos typu SI 07 4AH.

Pompę charakteryzują następujące parametry:

- Wydajność Q = 21,0 l/s

- wysokość podnoszenia $H = 13,0$ m sł.w.
- moc silnika $P = 2,9$ kW

Rurociągi wewnętrzne oraz kształtki wykonano ze stali nierdzewnej. Poszczególne rurociągi tłoczne wyposażone są w zawory odcinające i zwrotne. Pompy montowane i demontowane są na prowadnicach rurowych za pomocą wciągarki. Włączanie i wyłączanie pomp odbywa się automatycznie przy pomocy sterowników pływakowych. Rurociąg tłoczny RT 1.0 przetłaczający ścieki do komór rozdziału na filtrach nr 1 i nr 2 wykonano z rur o średnicy $\varnothing 225$ PE. Dodatkowo wykonano rurociągi tłoczne RT 1.2 o średnicy $\varnothing 160$ PE i długości $L = 13,0$ m, które umożliwiają obejście filtrów I stopnia.

5.3.9 Komory rozdziału I-stopnia KZ-1 i KZ-2

Zadaniem komór rozdziału KZ-1 i KZ-2 jest rozdział ścieków do komór dawkujących na filtry I° nr 1 i nr 2.

Na każdym filtrze I-go stopnia wykonano komory rozdziału dopływających ścieków; KZ-1 na filtrze nr 1 i KZ-2 na filtrze nr 2. Ścieki do komór rozdziału podawane są z przepompowni ścieków PS-1 rurociągiem tłocznym RT 1.0 o średnicy $\varnothing 225$ mm PE, który rozdziela się na filtrach nr 1 i nr 2.

Komory rozdziału wykonano w postaci studni żelbetowych o średnicy $\varnothing 1,5$ m i głębokości całkowitej $H = 1,10$ m (KZ-1) i $H = 1,95$ m (KZ-2), przykrytych płytą pokrywową z włazem żeliwnym typu ciężkiego, w których wykonano rurę centralną o średnicy $\varnothing 1,00$ m i wysokości $h = 60$ cm (KZ-1) i wysokości $h = 145$ cm (KZ-2). Utworzony pierścień został podzielony na osiem równych komór przelewowych (kąt 45°), z których ścieki odprowadzane są do poszczególnych komór dawkujących (KS). Pierścień środkowy wraz ze ściankami działowymi został wykonany jako element indywidualny ze stali nierdzewnej. Ścieki do środkowej części komory doprowadzone są układem rur i kształtek wykonanych z PVC o średnicy $\varnothing 200$ mm. Ścieki z poszczególnych komór odpływowych są odprowadzane w kierunku ośmiu komór dawkujących przy pomocy rur preizolowanych R-100/200. Na każdej z nich zainstalowano zasuwę odcinającą klinową zakończoną wrzecionem z kolumienką.

5.3.10 Komory dawkujące I-stopnia KS (1÷8) i KS (17÷24)

Zadaniem komór dawkujących jest równomierne zasilanie drenażu rozsączającego w poszczególnych sekcjach filtru I° nr 1 i nr 2.

Ścieki dawkowane są na poszczególne sekcje filtrów przy pomocy 8 urządzeń syfonowych umieszczonych w odrębnych komorach dawkowania o średnicy Ø2000 mm, głębokości całkowitej 2,4m wykonanych z kręgów żelbetowych i przykrytych płytą pokrywową żelbetową z włazem żeliwnym typu ciężkiego. Pojemność czynna każdej z komór wynosi 4,40 m³, co pozwala na całkowite zalanie drenów rozprowadzających ścieki na poszczególne sekcje. Syfony wykonane ze stali nierdzewnej zamocowane są wewnątrz komory centralnie w zabetonowanych studzienkach z Ø1000 mm i głębokości 0,85 m. Przepływ ścieków przez syfon następuje samoczynnie w momencie osiągnięcia poziomu maksymalnego nad poziomem dna dzwonu syfonowego. Przerwanie strugi następuje po opróżnieniu komory w wyniku zapowietrzenia układu.

Wewnątrz komory dawkującej na rurociągu prowadzącym ścieki na filtr zamontowano zasuwę odcinającą, której wrzeczono wyprowadzono powyżej płyty pokrywowej. Ścieki do komór rozdzielczych prowadzone są w rurach preizolowanych R 150/250.

5.3.11 Filtry żwirowe I-stopnia

Zadaniem filtrów żwirowych I° jest biologiczne oczyszczanie ścieków metodą błony biologicznej wytworzonej na materiale filtracyjnym.

Filtry I° nr 1 i nr 2 są podstawowymi obiektami technologicznymi oczyszczalni. Wykonano następujące filtry żwirowe o powierzchni 1,2 ha każdy.:

- dwa filtry żwirowe I-stopnia (filtr nr 1 i nr 2)
- jeden filtr żwirowy II-stopnia (filtr nr 3)

Filtry żwirowe I-go stopnia wykonano w postaci zbiorników ziemnych, ogroblowanych i wyłożonych folią grubości 2,0 mm z PE HD, ze skarpami ułożonymi ze spadkiem 1:1,5. Każdy filtr podzielony jest na 8 sekcji. Dopływ ścieków do każdej sekcji odbywa się poprzez osiem komór dawkowania. Z komór tych ścieki kierowane są do ośmiu studni zbiorczych rozpliwowych KR(I-IX) po jednej na sekcję, na filtrze nr 1 i KR(XVII-XXIV) na filtrze nr 2.

Filtry wypełnione zostały następującymi warstwami filtracyjnymi (wymieniając od dna):

- I - warstwa żwiru gr. – 0,20 m (8 ÷ 16 mm),
- II - warstwa żwiru gr. – 0,25 m (2 ÷ 8 mm),
- III - warstwa żwiru gr. – 0,40 m (0 ÷ 5 mm),
- IV - warstwa żwiru gr. -0,15 m (8 ÷ 16 mm),
- V - warstwa żwiru gr. – 0,40 m (16 ÷ 32 mm - bazalt).

Na głębokości ok. 25 cm pod powierzchnią warstwy górnej (bezpośrednio na drugiej warstwie filtracyjnej) wykonano układ rurociągów rozprowadzających ścieki. Pod drenażem

rozsączającym ułożono pas geowłókniny o szer. 1,0 m. Pojedynczy układ rozprowadzania ścieków składa się z:

- komory dawkowania KS wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy Ø200 cm,
- głównego kolektora doprowadzającego wykonanego z rur preizolowanych R 150/250,
- studni rozpływowej KR wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy Ø200 cm przykrytej płytą żelbetową z włazem żeliwnym typu lekkiego – 1 szt ,
- wiązek rur rozsączających o średnicy Ø110 mm z naciętymi szczelinami,
- studni zakończeniowych rewizyjno - napowietrzających z PE o średnicy Ø315 mm – łącznie 6 szt.

Na dnie zbiornika wykonano kanał odprowadzający ścieki oczyszczone o średnicy Ø0,20 m PVC ułożony ze spadkiem 5,0 promil w kierunku stawu napowietrzającego nr 1 (z filtru nr 1) i stawu napowietrzającego nr 2 (z filtru nr 2). Na kanale tym, dla każdego z filtrów wykonano łącznie 14 studni rewizyjnych zbiorczych z kręgów żelbetowych o średnicy Ø120 cm m z włazami żeliwnymi typu lekkiego. Do studni tych doprowadzone są rurociągi drenarskie zbierające ścieki oczyszczone wykonane z rur PVC Ø113 mm ułożone na dnie zbiornika (folii) ze spadkami ok. 3 promil. Rury drenarskie ułożone zostały w postaci wiązek zakończonych studniami rewizyjno - napowietrzającymi prefabrykowanymi Ø315 mm PE - łącznie 25 szt.

Dla zapewnienia dojazdu pojazdów obsługi (WUKO) wykonano drogę dojazdową na filtr o szerokości 3,0 m.

5.3.12 Stawy napowietrzające

Zadaniem stawów jest napowietrzanie ścieków przefiltrowanych przez filtry I° nr 1 i nr 2 przed skierowaniem ich do oczyszczania na filtry II°.

Ścieki po filtrach żwirowych nr 1 kierowane są do stawu napowietrzającego nr 1, zlokalizowanego pomiędzy filtrem nr 1 i nr 3, natomiast po filtrze nr 2 do stawu napowietrzającego nr 2, zlokalizowanego pomiędzy filtrem nr 3 i nr 2. Obydwa stawy posiadają następujące parametry:

- powierzchnia 150 m²
- głębokość całkowita stawu nr 1 H = 1,42 m
- głębokość całkowita stawu nr 2 H = 2,14 m
- napełnienie Hcz 0,52 m.

Skarpy i część dna umocniono płytami ażurowymi. Stawy na całej powierzchni są wyłożone folią PEHD o grubości 2,0 mm. Na folii ułożona jest warstwa piasku o grubości 10 cm. Dodatkowo na skarpie przy wlocie i wylocie na folii ułożono warstwę otoczków zmieszanych z betonem B20 gr.

15 cm. Na rurociągach na wlocie i wylocie ze stawu zamontowano zasuwy odcinające DN 200 zakończone wrzecionem z kolumnką. Pomiedzy rurociągami wykonano obejścia stawów w postaci przewiązek o średnicy Ø 200 mm PVC i zasuwami odcinającymi DN 200.

Rurociągi doprowadzające i odprowadzające ścieki (podstawowy i awaryjny) wykonano z rur PVC Ø200 mm. W czasie przepływu przez staw ścieki są napowietrzane.

5.3.13 Przepompownia ścieków PS-2

Zadaniem przepompowni jest tłoczenie ścieków oczyszczonych na filtrach I° nr 1 i nr 2 do komory rozdziału KZ-3 przed filtrem II°.

Na filtrze nr 3 wykonano przepompownię ścieków PS-2, która ma za zadanie doprowadzenie ścieków do komory rozdziału KZ-3. Pompownię wykonano z prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy Ø200 cm. Przepompownię PS-2 wyposażono w dwie pompy zanurzeniowe z wirnikiem otwartym firmy Grundfos typu SI 034C.

Parametry pomp:

- wydajność Q 15,4 l/s
- wysokość podnoszenia H 6,8 mH₂O
- moc silnika napędowego 2,9 kW

Rurociągi wewnętrzne oraz kształtki wykonano ze stali nierdzewnej. Poszczególne rurociągi tłoczne wyposażono w zawory odcinające i zwrotne. Pompy montowane są (i demontowane) za pomocą wciągarki na prowadnicach rurowych. Włączanie i wyłączanie pomp odbywa się automatycznie przy pomocy sterowników pływakowych. Rurociąg tłoczny RT 2 przetłaczający ścieki do komory rozdziału wykonano z rur Ø200 mm PE zgrzewanych doczołowo. Rurociąg ułożono na głębokości 2,10 m p. p. t.

5.3.14 Komora rozdziału KZ-3

Zadaniem komory rozdziału KZ-3 jest równomierny rozdział ścieków na filtry II°. Ścieki do komory doprowadzone są z przepompowni ścieków PS-2 rurociągiem tłocznym. Ø200 mm. Komorę rozdziału wykonano w postaci studni żelbetowej o średnicy D = 1,5 m i głębokości całkowitej H = 1,10 m, przykrytej płytą pokrywową z włazem żeliwnym typu ciężkiego, w której wykonano rurę centralną o średnicy Ø1000 mm i długości h = 60 cm. Utworzony pierścień został podzielony na osiem równych komór przelewowych (kąt 45°), z których ścieki odprowadzane są do poszczególnych komór dawkujących. Pierścień środkowy wraz ze ściankami działowymi został wykonany indywidualnie ze stali nierdzewnej.

Ścieki do środkowej części komory doprowadzane są układem rur i kształtek wykonanych z PE. Ścieki z poszczególnych komór odpływowych odprowadzane są w kierunku ośmiu komór dawkujących przy pomocy rur preizolowanych R-100/200. Na każdej z nich zainstalowano zasuwę odcinającą klinową, zakończoną wrzecionem z kolumienką. Komora rozdziału KZ-3 wraz komorami dawkującymi została wykonana w nasypie filtra II-stopnia. Od strony drogi nasyp jest wzmocniony przy pomocy bali drewnianych o długości 2,5 m tworzących ściankę oporową o długości 12,5 m.

5.3.15 Komory dawkujące KS(IX-XVI)

Zadaniem komór dawkujących jest równomierne zasilanie drenu rozsączającego w poszczególnych sekcjach filtra II° nr 3.

Ścieki dawkowane są na poszczególne sekcje filtra przy pomocy 8 urządzeń syfonowych, które umieszczono w odrębnych komorach dawkowania o średnicy Ø2000 mm i głębokości całkowitej 2,40 m wykonanych z kręgów żelbetowych i przykrytych płytą pokrywową żelbetową z włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Pojemność czynna każdej z komór wynosi $4,40 \text{ m}^3$, co pozwala na całkowite zalanie drenów rozprowadzających ścieki na poszczególne sekcje. Syfony wykonano ze stali nierdzewnej i zamocowano wewnątrz komory, w centralnie zabetonowanych studzienkach z kręgów żelbetowych o średnicy Ø1000 mm i wysokości 85 cm. Rozpoczęcie wypływu ścieków przez syfon następuje samoczynnie w momencie osiągnięcia poziomu maksymalnego nad poziomem dna dzwonu syfonowego. Przerwanie strugi następuje po opróżnieniu komory w wyniku zapowietrzenia układu.

Wewnątrz komory dawkującej na rurociągu prowadzącym ścieki na filtr zamontowano zasuwę odcinającą z której wrzeciono wyprowadzono powyżej płyty pokrywowej. Ścieki na filtr prowadzone są w rurach preizolowanych R 150/250.

5.3.16 Filtr II-stopnia

Zadaniem filtra II-stopnia nr 3, jest doczyszczanie ścieków oczyszczonych na filtrze I-stopnia (nr 1 i nr 2) przed ich skierowaniem do odbiornika.

Filtr wykonano w postaci zbiornika ziemnego, ogroblowanego i wyłożonego folią grubości 2,0 mm z PEHD ze skarpami ułożonymi ze spadkiem 1:1,5. Ścieki do komory rozdziału KZ-3 doprowadzone są z przepompowni ścieków PS-2. Dopływ ścieków do każdej sekcji (8 szt.) odbywa się poprzez osiem komór dawkowania (KS9-16) kierujących ścieki do ośmiu studni zbiorczych rozptylowych KR(IX-XVI), po jednej na sekcję. Komory dawkowania zlokalizowano w nasypie.

Filtr wypełniony jest następującymi warstwami filtracyjnymi (wymieniając od dna):

- I - warstwa żwiru gr. – 0,30 cm ($8 \div 16$ mm),
- II - warstwa żwiru gr. – 0,25 cm ($2 \div 8$ mm),
- III - warstwa żwiru gr. – 0,50 cm ($0 \div 5$ mm),
- IV - warstwa żwiru gr -0,35÷0,25 cm ($8 \div 16$ mm),

Na głębokości ok. 25 cm pod powierzchnią warstwy górnej (bezpośrednio na drugiej warstwie filtracyjnej) ułożono system rurociągów rozprawdzających ścieki. Pod drenażem rozsączającym ułożono pas geowłókniny o szef. 1,0 m.

Pojedynczy układ rozprawdzenia ścieków (dla każdej sekcji) składa się z:

- komory dawkowania KS wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy \varnothing 2,0 m,
- głównego kolektora doprowadzającego wykonanego z rur preizolowanych R 150/250,
- studni rozpływowej KR wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy \varnothing 2,0 m przykrytej płytą żelbetową z włazem żeliwnym typu lekkiego - szt 1,
- wiązek rur rozsączających o średnicy \varnothing 110 mm z naciętymi szczelinami,
- studni zakończeniowych rewizyjno - napowietrzających z PE o średnicy \varnothing 315 - 4 szt.

Na dnie zbiornika wykonano kanał odprowadzający ścieki oczyszczone o średnicy \varnothing 200mm PVC ułożony ze spadkiem 0,5% w kierunku przepompowni ścieków PS-3. Na kanale tym wykonano łącznie 20 studni rewizyjnych z kręgów żelbetowych o średnicy \varnothing 1,2 m z włazami żeliwnymi typu lekkiego.

Do studni tych doprowadzone są rurociągi drenarskie wykonane z rur PVC \varnothing 113 mm, ułożone na dnie zbiornika, służące do zbierania ścieków oczyszczonych.

5.3.17 Przepompownia ścieków PS-3

Zadaniem przepompowni jest tłoczenie ścieków oczyszczonych do rowu melioracji szczegółowych w m. Samsonki.

Przepompownię PS-3 zlokalizowano w rejonie filtra nr 3. Wyposażenie stanowią dwie pompy zanurzeniowe firmy Grundfos z wirnikiem otwartym. Parametry pojedynczej pompy:

- wydajność Q 15,5 l/s
- wysokość podnoszenia H 21,2 mH₂O
- moc silnika napędowego 9,4 kW

Rurociągi wewnętrzne oraz kształtki wykonano ze stali nierdzewnej. Poszczególne rurociągi tłoczne wyposażono w zawory odcinające i zwrotne. Włączanie i wyłączanie pomp odbywa się automatycznie.

Rurociąg tłoczny RT-3 przetłaczający ścieki do rowu melioracji szczegółowych w m. Samsonki wykonano z rur PEØ200 zgrzewanych doczołowo.

5.3.18 Komora pomiarowa

Zadaniem komory jest pomiar ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika.

Komorę pomiarową wykonano w postaci studni z kręgów żelbetowych o średnicy Ø1,2m przykrytej płytą pokrywową z włazem żeliwnym. Przed i za studnią na rurociągu zainstalowano zasuwę odcinającą DN100. W studzience na rurociągu tłocznym Ø200 mm PE zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN125. Sygnały z przepływomierza przesyłane są do dyspozytorni w budynku technicznym.

6 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni w Zbąszynku jest ziemia, poprzez rów melioracji szczegółowej na działce o nr 1220/4 będącej w zarządzie Gminy Zbąszynek. Wylot ścieków zlokalizowany jest w punkcie opisanym według następujących współrzędnych geograficznych:

- 15°51'44"54 długości geograficznej wschodniej
- 52°16'26"67 szerokości geograficznej północnej

W budowie geologicznej podłoża gruntowego w miejscu wprowadzania ścieków do ziemi występują osady czwartorzędowe w postaci piasków i glin oraz ilów, przewiercone do głębokości 30 m.

Pierwszy użytkowy poziom wodonośny zalega na głębokości 19 m p. p. t i jest izolowany od dopływu zanieczyszczeń powierzchniowych warstwą utworów słabo przepuszczalnych (głina zwałowa) o miąższości ok. 11 m.

Miejsce wprowadzania ścieków (dno urządzeń wodnych) oddzielone jest od użytkowego poziomu wodonośnego warstwą gruntu o miąższości > 3 m.

Samorządowy Zakład Usług Komunalnych w Zbąszynku uzyskał pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych do ziemi poprzez rów melioracji szczegółowej, decyzja posiada ważność do dnia 20 kwietnia 2022 r.

7 BILANS IŁOŚCI ŚCIEKÓW, STĘŻEŃ I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ OPARTY NA DANYCH DEMOGRAFICZNYCH

7.1 Ścieki sanitarne

7.1.1 Ilość ścieków

Liczba ludności podłączonej i przewidzianej do podłączenia do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Zbąszynku wynosi obecnie:

- liczba ludności podłączonej $LM = 7200$
- liczba ludności przewidzianej do podłączenia $LM = 890$

Ilość ścieków sanitarnych określono przy następujących założeniach:

- liczba mieszkańców: $LM = 8090$
- jednostkowa ilość ścieków: $q_j = 103 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$,
- ilość ścieków sanitarnych: $Q_{\text{śrd}} = LM \times q_j = 833,27 \text{ m}^3/d$,

Ilość ścieków sanitarnych określono na: $Q_{\text{śrd}} = 833,0 \text{ m}^3/d$.

Wyznaczenie jednostkowego wskaźnika ścieków oparto na podstawie danych zużycia wody w mieście Zbąszynek. W oparciu o wyniki obliczeń zużycia wody na jednego mieszkańca przyjęto wartość jednostkowego wskaźnika ilości ścieków na jednego mieszkańca: $q_j = 103 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$

Ilość mieszkańców przyłączonych do sieci wodociągowej na terenie miasta i gminy Zbąszynek oraz wartość rocznego zużycia wody przyjęto na podstawie informacji otrzymanych od Zamawiającego.

Struktura produkcji wody w 2013 r:

- ogólna ilość dostarczonej wody: $397\,700 \text{ m}^3/\text{rok}$
- woda dostarczona do gosp. domowych i indywid. gosp. rolnych: $270\,400 \text{ m}^3/\text{rok}$

Tabela nr 1. Obliczenie jednostkowego zużycia wody przez mieszkańców miasta Zbąszynek

woda dostarczona do gosp. domowych i indywid. gosp. rolnych (m^3/rok)	270 400
Średnie dzienne zużycie wody (m^3/d)	741
Liczba mieszkańców	7 200
Średnie dobowe zużycie wody na jednego mieszkańca (dm^3/d) *	103

- * *średnie dobowe zużycie wody na jednego mieszkańca wyliczono na podstawie informacji otrzymanych od Zamawiającego dotyczących ilości mieszkańców przyłączonych do sieci wodociągowej na terenie miasta Zbąszyn*

7.1.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach sanitarnych określono przy następujących założeniach:

- liczba mieszkańców: LM = 8090

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń – zgodne z ATV A 131 P.

Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach sanitarnych zestawiono w poniższej tabeli:

Tabela nr 2. Stężenia i ładunki w ściekach sanitarnych.

	BZT₅	ChZT	Zawiesina ogólna	N_{og.}	P_{og.}
Ładunek jednostkowy (g/M×d)	60,0	120,0	70,0	11,0	1,8
Ładunek jednostkowy (kg/d) dla LM 8090	485,4	970,8	566,3	89,0	14,6
Stężenie (mg/dm ³) dla dla Q _{śrd} = 833 m ³ /d	582,7	1 165,4	679,8	106,8	17,5

7.2 Ścieki przemysłowe

7.2.1 Ilość ścieków

Zakładaną ilość ścieków przemysłowych przyjęto w oparciu o informacje uzyskane od Zamawiającego.

Średniodobowa ilość ścieków pochodzących z zakładu Rzeźnictwo Zygula przyjęto na podstawie warunków zrzutu, natomiast z pozostałych zakładów i instytucji określona została na podstawie informacji dotyczącej miesięcznego zużycia wody podanej przez służby zakładu.

Obecnie ilość ścieków przemysłowych wynosi [m³/d] :

- Rzeźnictwo Zygula 110,0
- Miejsce Obsługi Podróżnych 53,7

• Bar Artix w Chlastawie	1,3
• Myjnia AutoCentrum	1,0
• Intermarche	2,7
• Pizzeria Colosseum	1,3
• Hartownia TS Zbąszynek	1,2
• Technikum leśne w Rogoźniku	13,3
• Myjnia samochodów k. Intermarche	1,3
• Zakład Produkcyjno – Handlowy M&M Ciećwiera	1,4
• Szkoła Podstawowa w Dąbrowce Wlkp	2,3
• Axxion Industries Polska	2,0
Razem	191,5 m³/d

Założono 25 % rezerwę na potencjalny wzrost ilości ścieków przemysłowych w okresie perspektywicznym.

Docelowo założono możliwość zwiększenia ilości przyjmowanych do oczyszczalni ścieków przemysłowych do 240 m³/d tj. ok. 50 m³/d rezerwy.

Ilość ścieków przemysłowych odprowadzanych do oczyszczalni ścieków w Zbąszynku w okresie perspektywicznym wyniesie:

$$Q = 240 \text{ m}^3/\text{d}$$

7.2.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach z zakładu Rzeźnictwo Zyguła przyjęto na podstawie wydanych warunków zrzutu (BZT₅, ChZT, P_{og}) oraz badań (zawiesina ogólna, N_{og}).

Ze względu na brak dostępności badań pozostałych ścieków przemysłowych, przyjęto jak dla warunków zrzutu dla zakładu Rzeźnictwo Zyguła

Ładunki w ściekach przemysłowych obliczono na podstawie uzyskanych informacji dotyczących stężeń zanieczyszczeń oraz ilości ścieków.

Tabela nr 3. Stężenia i ładunki w ściekach przemysłowych.

Nazwa zakładu	Wartość	BZT₅	ChZT	Zawiesina ogólna	N_{og.}	P_{og.}
ilość ścieków [m³/d]						
Rzeźnictwo Zygula	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
110,0 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	66,00	110,00	66,00	11,00	1,10
Miejsce Obsługi Podróżnych	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
53,7 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	32,22	53,70	32,22	5,37	0,54
Bar Artix w Chlastawie	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,3 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,78	1,30	0,78	0,13	0,01
Myjnia AutoCentrum	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,0 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,60	1,00	0,60	0,10	0,01
Intermarche	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
2,7 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	1,62	2,70	1,62	0,27	0,03
Pizzeria Colosseum	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,3 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,78	1,30	0,78	0,13	0,01
Hartownia TS Zbąszynek	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,2 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,72	1,20	0,72	0,12	0,01
Technikum Leśne w Rogoźnicy	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00

13,3 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	7,98	13,30	7,98	1,33	0,13
Myjnia samochodów k. Intermarche	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,3 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,78	1,30	0,78	0,13	0,01
Zakład Produkcyjno – Handlowy M&M Ciećwiera	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
1,4 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	0,84	1,40	0,84	0,14	0,01
Szkoła Podstawowa w Dąbrówce Wlkp	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
2,3 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	1,38	2,30	1,38	0,23	0,02
Axxion Industries Polska	Stężenie (mg/dm ³)	600,00	1 000,00	600,00	100,00	10,00
2,0 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	1,20	2,00	1,20	0,20	0,02
Razem 191,5 m ³ /d	Ładunek (kg/d)	114,90	191,50	114,90	19,15	1,92

W związku z planowaną modernizacją oczyszczalni ścieków w Zbąszynku istnieje konieczność ustalenia i egzekwowania warunków zrzutu ścieków przemysłowych do kanalizacji komunalnej. Przestrzeganie warunków zrzutu jest warunkiem prawidłowej pracy oczyszczalni i utrzymania jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. „w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych”, nie należy przekraczać maksymalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych odprowadzanych do kanalizacji komunalnej. Poniżej przedstawiono maksymalne dopuszczalne stężenia wskaźników niektórych zanieczyszczeń (zgodne z ww. rozporządzeniem) w ściekach dowożonych oraz ściekach doprowadzanych z przemysłu.

- temperatura : maks. 35°C

• pH	6,5 – 9,0
• BZT5	800 mg/dm ³ *
• ChZT	1600 mg/dm ³ *
• azot ogólny	120 mg/dm ³ *
• fosfor ogólny	15 mg/dm ³ *
• zawiesina ogólna	600 mg/dm ³ *
• azot organiczny	10 mg/dm ³ *
• azot amonowy	100 mg/dm ³
• azot azotynowy	10 mg/dm ³
• chlorki	1000 mg/dm ³
• siarczany	500 mg/dm ³
• cynk	5 mg/dm ³
• chrom ogólny	1 mg/dm ³
• kadm	0,4 mg/dm ³
• kobalt	1 mg/dm ³
• miedź	1 mg/dm ³
• nikiel	1 mg/dm ³
• ołów	1 mg/dm ³
• rtęć	0,1 mg/dm ³
• chlor całkowity	4 mg/dm ³
• cyjanki wolne	0,5 mg/dm ³
• fluorki	20 mg/dm ³
• siarczki	1 mg/dm ³
• fenole lotne	15 mg/dm ³
• substancje ropopochodne	15 mg/dm ³
• substancje ekstrah. się eterem naftowym	100 mg/dm ³
• substancje powierzchniowo. czynne anionowe	15 mg/dm ³
• substancje powierzchniowo czynne niejonowe	20 mg/dm ³

Wartości oznaczone * ustalono na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń.

Przestrzeganie ustalonych powyżej warunków zrzutu warunkować będzie prawidłową pracę oczyszczalni ścieków i osiągnięcie jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z obowiązującymi przepisami.

7.3 Ścieki od pozostałych dostawców

Do tej grupy ścieków zaliczono ścieki powstające okresowo oraz inne.

7.3.1 Ilość ścieków

Ilość ścieków od pozostałych dostawców

Zakładana ilość ścieków wyniesie:

$$Q = 40 \text{ m}^3/\text{d}$$

W tym:

- ścieki okresowe (internaty) 25 m³/d
- wody popłuczne 15 m³/d

7.3.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach od pozostałych dostawców przyjęto na podstawie analiz.

Tabela nr 4. Stężenia i ładunki w ściekach od pozostałych dostawców.

Stężenie/Ładunek	BZT ₅	ChZT	Zawiesina og.	N _{og.}	P _{og.}
Stężenie (mg/dm ³)	600	5729	1367	79,4	10,9
Ładunek (kg/d)	24	229,2	54,7	3,2	0,4

7.4 Ścieki dowożone

7.4.1 Ilość ścieków

Ilość ścieków dowożonych do oczyszczalni w Zbąszynku wyniosła w 2013r. 41,6 m³/d.

Ilość ścieków dowożonych powinna się sukcesywnie zmniejszać, z uwagi na zwiększenie stopnia skanalizowania gminy. Założono, że docelowo ilość ścieków dowożonych wyniesie:

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{d}$$

7.4.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach dowożonych

Z uwagi na brak archiwalnych, szczegółowych badań w zakresie jakości ścieków dowożonych, wykonano szczegółowe badania próby ścieków dowożonych wykonanej przez Zamawiającego. Wyniki badań ścieków dowożonych oraz obliczenia ładunków przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 5. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach dowożonych.

Stężenie/Ładunek	BZT₅	ChZT	Zawiesina ogólna	N_{og.}	P_{og.}
Stężenie (mg/dm ³) 30 m ³ /d	557	1165	480	194	18
Ładunek (kg/d)	16,7	35,0	14,4	5,8	0,5

7.5 Wody infiltracyjne

7.5.1 Ilość wód infiltracyjnych

Założono, że w okresie suchej pogody ilość wód infiltracyjnych wyniesie około 5 % wartości dopływu.

Stąd ilość wód infiltracyjnych:

$$Q = 0,10 \times (833 + 240 + 40 + 30) = 0,10 \times 1143 = 114,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

przyjęto 115 m³/d

7.5.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń w wodach infiltracyjnych

Z uwagi na niskie stężenia zanieczyszczeń w wodach infiltracyjnych przyjęto, że ładunki zanieczyszczeń związane z ich dopływem są pomijalnie małe.

7.6 Razem ilości ścieków, stężenia i ładunki zanieczyszczeń określone na podstawie danych demograficznych

7.6.1 Ilość ścieków

Tabela nr 7. Sumaryczna ilość ścieków – dane demograficzne

Rodzaj ścieków	Ilość ścieków (m ³ /d)
Ścieki sanitarne	833
Ścieki przemysłowe	240
Ścieki od pozostałych dostawców	40
Ścieki dowożone	30
Wody infiltracyjne	115
Razem	1258

7.6.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń wg. danych demograficznych

Tabela nr 8. Stężenia i ładunki zanieczyszczeń wg. danych demograficznych

Rodzaj ścieków	Przepływ $Q_{\text{śrd}}$ [m ³ /d]	BZT ₅		ChZT		Zawiesina ogólna		N _{og}		P _{og}	
		Stężenie	Ładunek	Stężenie	Ładunek	Stężenie	Ładunek	Stężenie	Ładunek	Stężenie	Ładunek
		(mg/dm ³)	(kg/d)	(mg/dm ³)	(kg/d)	(mg/dm ³)	(kg/d)	(mg/dm ³)	(kg/d)	(mg/dm ³)	(kg/d)
Ścieki sanitarne	833,0	582,7	485,4	1 165,4	970,8	679,8	566,3	106,8	89,0	17,5	14,6
Ścieki przemysłowe	240,0	600,0	144,0	1 000,0	240,0	600,0	144,0	100,0	24,0	10,0	2,4
Ścieki pozostałe	40,0	600,0	24,0	5 729,0	229,2	1 367,0	54,7	79,4	3,2	10,9	0,4
Ścieki dowożone	30,0	557,0	16,7	1 165,0	35,0	480,0	14,4	194,0	5,8	18,0	0,5
Wody infiltracyjne	115,0										
RAZEM	1 258,0	532,7	670,1	1 172,4	1 474,9	619,5	779,4	96,9	122,0	14,3	18,0

8 BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW, STĘŻEŃ I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ OPARTY NA WYNIKACH POMIARÓW I BADANIACH SKŁADU ŚCIEKÓW

Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni został opracowany na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego w tym:

- badania ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków wykonane na zlecenie Zamawiającego, na podstawie próbek ścieków surowych (próbki średniodobowe) pobranych w okresie: 03 ÷ 09 września 2014r.
- pomiary przepływu ścieków dopływających do oczyszczalni, wykonane przez Użytkownika w latach 2011 ÷ 2014

Tabela nr 9. Wyniki badań oraz ładunki zanieczyszczeń z okresu 03 ÷ 09 września 2014r. (próby średniodobowe)

Data	Przepływ	BZT5		ChZT		Zawiesina ogólna		Azot ogólny		Fosfor ogólny	
	m ³ /d	mg O ₂ /l	kg O ₂ /d	mg O ₂ /l	kg O ₂ /d	mg/l	kg/d	mg N/l	kg N/d	mg P/l	kg P/d
03.09.2014 *	1508	365	550	488	736	1865	2812	75,4	114	9,1	14
04.09.2014 **	1345	1115	1500	1518	2042	303	408	103,1	139	25,8	35
05.09.2014 ***	1026	837	859	1183	1214	2940	3016	93,2	96	13,8	14
06.09.2014	956	537	513	796	761	219	209	87,3	83	11,0	11
07.09.2014	959	656	629	1008	967	405	388	107,1	103	18,2	17
08.09.2014	1002	715	716	1150	1152	465	466	118,4	119	14,8	15
09.09.2014	1237	581	719	823	1018	250	309	78,9	98	12,1	15
średnia arytm.	1039	622	644	944	974	335	343	98	101	14	14

* Próba nie reprezentatywna z uwagi na zawyżony przepływ i zaniżone stężenia – wpływ ścieków deszczowych.

** Próba nie reprezentatywna z uwagi na zawyżony przepływ – wpływ ścieków deszczowych i zawyżone stężenia z uwagi prawdopodobny zrzut ścieków przemysłowych o stężeniach przekraczających wydane warunki zrzutu.

*** Próba nie reprezentatywna z uwagi na zawyżone stężenia z uwagi prawdopodobny zrzut ścieków przemysłowych o stężeniach przekraczających wydane warunki zrzutu.

Tabela nr 10. Zestawienie pomiarów przepływu ścieków dopływających do oczyszczalni w latach 2011 ÷ 2014

2011																							
STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ	
Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]
1	548,673	1	397,526	1	511,204	1	398,424	1	476,316	1	274,470	1	404,368	1	470,126	1	350,767	1	947,437	1	544,151	1	468,534
2	338,997	2	412,254	2	526,987	2	425,298	2	317,309	2	408,030	2	502,754	2	505,745	2	496,454	2	510,885	2	423,994	2	438,294
3	238,095	3	464,976	3	533,301	3	456,875	3	480,782	3	505,554	3	614,655	3	517,789	3	696,946	3		3	645,136	3	523,233
4	344,018	4	487,758	4	449,582	4	372,707	4	348,878	4	558,984	4	491,385	4	513,691	4	550,689	4	183,816	4	474,826	4	463,014
5	439,617	5	669,724	5	540,202	5	663,251	5	437,582	5	547,716	5	607,227	5	492,625	5	304,015	5	873,341	5	511,713	5	411,264
6	554,377	6	398,240	6	477,113	6	532,235	6	471,094	6	270,738	6	476,657	6	511,966	6	291,322	6	499,461	6	417,859	6	408,816
7	305,793	7	297,618	7	369,090	7	450,120	7	495,024	7	558,493	7	453,123	7	561,452	7	322,422	7	147,088	7	371,054	7	432,552
8	510,184	8	299,201	8	465,037	8	414,246	8	526,120	8	468,208	8	468,505	8	304,796	8	223,130	8	332,505	8	471,982	8	681,063
9	541,031	9	422,844	9	526,472	9	545,052	9	279,539	9	686,686	9	530,293	9	431,675	9	297,015	9	933,700	9	768,705	9	772,048
10	599,911	10	468,548	10	586,120	10	600,820	10	469,459	10	606,367	10	563,681	10	397,167	10	862,650	10	983,403	10	703,744	10	490,898
11	536,525	11	473,236	11	492,748	11	250,180	11	440,166	11	633,196	11	241,362	11	318,156	11	-	11	150,704	11	557,871	11	375,886
12	507,271	12	711,050	12	519,256	12	483,003	12	489,104	12	480,536	12	665,603	12	772,382	12	1522,32	12	810,417	12	401,204	12	299,316
13	579,128	13	522,288	13	335,041	13	488,447	13	644,306	13	393,334	13	488,151	13	688,965	13	725,455	13	770,587	13	427,624	13	501,625
14	592,660	14	224,336	14	357,628	14	551,040	14	527,880	14	150,984	14	506,584	14	694,389	14	92,333	14	590,320	14	345,930	14	537,226
15	668,115	15		15	566,937	15	448,122	15	667,614	15	858,490	15	530,966	15	401,200	15	-	15	497,681	15	509,907	15	675,188
16	614,126	16	789,330	16	400,766	16	498,272	16	283,080	16	414,288	16	554,435	16	283,868	16	-	16	496,977	16	496,220	16	615,704
17	342,388	17	565,804	17	416,491	17	546,690	17	426,560	17	479,588	17	528,796	17	331,969	17	852,004	17	358,362	17	462,386	17	633,589
18	485,552	18	459,992	18	755,061	18	311,623	18	304,970	18	780,717	18	269,979	18	247,257	18	943,201	18	489,303	18	452,608	18	510,319
19	483,435	19	518,846	19	887,410	19	469,952	19	357,037	19	464,107	19	496,199	19	248,250	19	920,210	19	33,560	19	452,084	19	301,984
20	495,690	20	545,688	20	581,868	20	458,611	20	431,958	20	197,045	20	494,460	20	400,430	20	946,690	20	107,974	20	515,632	20	479,366
21	379,034	21	291,957	21	324,670	21	507,723	21	719,145	21	884,790	21	592,179	21	470,234	21	617,975	21	605,022	21	296,898	21	515,524
22	479,171	22	433,197	22	441,434	22	465,699	22	593,495	22	848,020	22	895,037	22	289,306	22	218,464	22	1044,170	22	446,314	22	558,176
23	308,669	23	477,811	23	465,226	23	601,926	23	300,727	23	477,050	23	919,971	23	165,780	23	884,083	23	550,305	23	461,086	23	589,928

24	187,520	24	456,467	24	461,467	24	426,772	24	397,167	24	227,557	24	1092,344	24	740,772	24	979,896	24	348,280	24	468,358	24	455,534
25	311,723	25	338,494	25	347,382	25	334,437	25	370,105	25	475,436	25	477,075	25	914,051	25	602,711	25	399,136	25	456,915	25	523,571
26	424,863	26	505,909	26	552,036	26	313,717	26	419,006	26	582,109	26	398,614	26	938,018	26	342,405	26	550,089	26	510,692	26	489,231
27	444,295	27	445,890	27	581,265	27	487,780	27	515,522	27	298,315	27	502,747	27	663,009	27	-	27	480,118	27	530,290	27	300,764
28	427,768	28	389,970	28	419,939	28	462,224	28	511,101	28	463,297	28	519,408	28	674,845	28	268,588	28	570,010	28	310,166	28	391,884
29	480,369			29	439,452	29	450,033	29	553,772	29	477,361	29	519,666	29	337,615	29	352,157	29	275,110	29	475,650	29	424,278
30	406,281			30	483,148	30	494,968	30	298,944	30	445,667	30	598,352	30	453,297	30	766,871	30	196,152	30	465,301	30	461,748
31	367,687			31	391,781			31	299,805			31	903,400	31	514,970			31	102,318			31	540,051
ŚR ARYTM	449,773		461,813		490,520		463,675		446,889		497,238		558,322		492,122		514,359		494,608		479,210		492,600
PERC 85%	566,753		547,700		574,101		546,117		540,826		667,965		640,129		691,677		925,958		851,318		539,300		602,816
ŚR ARYTM	486,994																						
PERC 85%	622,541																						

2012

STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ	
Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]
1	415,763	1	484,854	1	777,509	1	660,593	1	510,364	1	335,212	1	366,320	1	424,042	1	966,116	1	211,498	1	374,292	1	1110,136
2	420,881	2	452,501	2	607,674	2	417,365	2	411,911	2	470,986	2	160,671	2	512,419	2	551,081	2	128,363	2	574,566	2	763,360
3	405,543	3	403,142	3	639,644	3	578,467	3	467,453	3	479,397	3	326,127	3	553,305	3	375,110	3	682,088	3	214,984	3	644,985
4	363,661	4	570,232	4	535,146	4	487,098	4	394,462	4	430,705	4	372,708	4	405,917	4	316,033	4	233,107	4	333,435	4	757,149
5	473,782	5	406,766	5	359,518	5	592,441	5	937,892	5	448,500	5	296,345	5	230,183	5	293,830	5	694,071	5	364,667	5	762,563
6	898,086	6	300,524	6	322,023	6	484,322	6	559,007	6	385,403	6	287,999	6	84,012	6	428,392	6	407,904	6	476,504	6	889,088
7	630,657	7	462,753	7	316,927	7	607,054	7	500,029	7	406,411	7	373,070	7	205,712	7	450,233	7	177,080	7	268,425	7	810,465
8	746,484	8	463,132	8	483,151	8	683,737	8	551,692	8	134,111	8	322,330	8	430,797	8	346,668	8	102,185	8	686,515	8	849,649
9	474,984	9	464,278	9	529,412	9	303,622	9	330,819	9	178,836	9	228,953	9	445,345	9	246,364	9	77,084	9	727,851	9	755,494
10	583,152	10	430,455	10	572,708	10	332,131	10	457,429	10	211,899	10	295,575	10	450,395	10	319,250	10	183,275	10	851,493	10	543,340
11	599,832	11	297,771	11	636,462	11	485,787	11	464,071	11	258,870	11	252,744	11	625,395	11	478,949	11	426,538	11	743,862	11	750,151
12	518,949	12	688,136	12	291,022	12	439,445	12	677,140	12	393,899	12	291,873	12	488,282	12	460,408	12		12	840,894	12	820,125

13	752,723	13	283,924	13	477,381	13	397,967	13	677,693	13	460,582	13	324,834	13	379,746	13	354,702	13	747,994	13	764,089	13	853,156
14	726,853	14	496,011	14	554,325	14	481,540	14	389,913	14	491,711	14	364,785	14	490,160	14	344,149	14	144,028	14	829,851	14	853,156
15	627,932	15	444,699	15	482,752	15	519,541	15	425,372	15	490,562	15	582,155	15	557,833	15	561,981	15	83,603	15	759,939	15	849,641
16	322,021	16	498,459	16	415,137	16	386,524	16	455,044	16	555,228	16	370,269	16	341,531	16	330,281	16	217,779	16	727,700	16	1350,146
17	509,240	17	484,060	17	526,721	17	648,878	17	464,270	17	586,460	17	502,618	17	476,664	17	151,092	17	344,832	17	646,527	17	630,254
18	528,982	18	298,265	18	555,335	18	589,227	18	430,529	18	926,640	18	406,878	18	457,528	18	252,434	18	425,392	18	522,525	18	746,590
19	503,631	19	312,704	19	374,509	19	547,573	19	636,349	19	479,388	19	426,425	19	206,827	19	414,561	19	508,859	19	476,071	19	914,206
20	640,390	20	269,947	20	430,784	20	483,921	20	353,050	20	387,410	20	481,730	20	112,837	20	313,786	20	536,902	20	708,075	20	913,228
21	321,947	21	531,625	21	529,591	21	642,149	21	461,341	21	448,596	21	291,529	21	193,723	21	282,577	21	502,416	21	680,719	21	877,011
22	577,851	22	457,068	22	461,119	22	536,206	22	461,228	22	563,250	22	213,850	22	426,877	22	788,017	22	279,442	22	839,235	22	959,252
23	509,029	23	651,000	23	415,876	23	446,672	23	472,083	23	607,427	23	188,680	23	456,358	23	135,898	23	494,251	23	581,851	23	946,600
24	490,614	24	653,733	24	561,335	24	504,564	24	489,759	24	536,811	24	230,316	24	452,519	24		24	455,697	24	811,419	24	820,992
25	552,827	25	871,621	25	451,873	25	523,333	25	491,448	25	415,142	25	199,511	25	420,554	25	204,195	25	466,408	25	774,095	25	751,201
26	533,911	26	739,076	26	366,815	26	572,155	26	515,914	26	527,104	26	262,338	26	247,226	26	468,837	26	540,629	26	561,585	26	498,949
27	468,188	27	541,237	27	451,917	27	485,220	27	541,944	27	539,654	27	449,834	27	109,527	27	467,010	27	561,214	27	897,251	27	499,851
28	509,830	28	582,071	28	619,963	28	578,065	28	407,154	28	342,075	28	407,506	28	314,352	28	438,482	28	539,582	28	1034,338	28	473,759
29	398,100	29	799,138	29	598,607	29	535,284	29	438,080	29	272,803	29	376,221	29	341,803	29	365,839	29	287,743	29	937,690	29	1060,232
30	381,443			30	558,091	30	420,353	30	397,022	30	520,142	30	173,582	30	329,147	30	202,092	30	452,081	30	1015,927	30	713,080
31	450,030			31	508,635			31	290,786			31	306,470	31	205,880			31	303,927			31	594,678
ŚR ARYTM	527,010		494,455		497,160		512,374		485,847		442,840		326,911		366,997		389,944		373,866		667,546		798,790
PERC 85%	635,524		653,186		603,141		601,939		555,350		549,777		416,966		489,221		476,927		540,263		847,783		930,403
ŚR ARYTM	490,743																						
PERC 85%	687,407																						

2013

STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ	
Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]
1	760,854	1	908,341	1	746,111	1	225,173	1	693,081	1	1513,243	1	598,095	1	838,440	1	777,657	1	182,983	1	843,961	1	1179,630

2	552,116	2	584,961	2	884,252	2	155,918	2	695,205	2	1388,807	2	739,502	2	671,172	2	471,293	2	274,135	2	607,019	2	306,906
3	667,250	3	417,106	3	798,261	3	364,000	3	892,301	3	694,483	3	767,192	3	1114,526	3	879,088	3	686,160	3	621,880	3	1040,278
4	530,227	4	376,362	4	547,949	4	704,564	4	666,118	4	1019,659	4	800,405	4	759,344	4	1065,035	4	547,380	4	704,887	4	757,630
5	796,086	5	1009,465	5	446,391	5	780,719	5	849,683	5	918,622	5	766,665	5	1317,048	5	790,188	5	592,171	5	810,417	5	969,594
6	848,667	6	602,661	6	528,438	6	968,562	6	460,166	6	913,108	6	816,785	6	1138,778	6	760,514	6	708,744	6	804,229	6	1111,235
7	864,610	7	1181,907	7	737,253	7	504,866	7	921,330	7	829,057	7	813,112	7	595,141	7	876,573	7	492,768	7	853,551	7	1148,967
8	885,497	8	339,307	8	920,309	8	478,557	8	884,313	8	931,299	8	482,873	8	1015,102	8	809,595	8	375,080	8	1046,948	8	790,860
9	537,748	9	784,718	9	461,112	9	783,151	9	839,749	9	818,459	9	747,503	9	699,387	9	604,830	9	365,653	9	1218,554	9	853,821
10	781,944	10	616,410	10	1489,561	10	771,958	10	610,187	10	569,617	10	722,813	10	1368,459	10	519,073	10	717,196	10	1067,722	10	1197,169
11	742,116	11	452,581	11	492,858	11	788,382	11	442,789	11	852,363	11	734,658	11	722,637	11	642,124	11	582,563	11	708,134	11	758,234
12	289,288	12	662,607	12	832,597	12	832,262	12	699,381	12	820,171	12	756,431	12	625,154	12	596,162	12	811,983	12	516,570	12	876,024
13	225,790	13		13	818,784	13	642,536	13	454,112	13	858,500	13	949,077	13	966,005	13	628,872	13	738,275	13	790,459	13	753,053
14	166,661	14	1524,492	14	753,788	14	387,563	14	804,523	14	823,880	14	649,663	14	1066,028	14	739,542	14	548,902	14	980,929	14	1044,589
15	563,896	15	794,529	15	676,961	15	0,099	15	866,124	15	908,887	15	547,990	15	1022,012	15	754,367	15	483,161	15	682,351	15	889,293
16	765,257	16	510,520	16	587,752	16	863,949	16	864,872	16	705,706	16	723,739	16	643,161	16	563,875	16	487,661	16	1013,018	16	612,891
17	708,395	17	507,328	17	785,607	17	899,345	17	498,336	17	667,323	17	724,772	17	816,234	17	889,890	17	522,694	17	803,520	17	850,078
18	772,409	18	520,188	18	567,779	18	854,487	18	1173,280	18	795,412	18	727,042	18	733,677	18	836,539	18	375,099	18	457,630	18	925,828
19	865,798	19	442,714	19	724,898	19	615,846	19	802,217	19	1095,220	19	708,965	19	544,150	19	746,053	19	626,743	19	783,876	19	823,012
20	762,041	20	527,316	20	747,248	20	702,506	20	656,988	20	908,618	20	788,524	20	722,089	20	741,258	20	709,211	20	794,318	20	910,928
21	526,105	21	897,597	21	775,167	21	756,647	21	792,662	21	754,344	21	664,207	21	788,400	21	887,774	21	602,381	21	1133,542	21	1055,183
22	677,068	22	748,525	22	804,527	22	609,755	22	921,907	22	1144,668	22	485,267	22	803,374	22	925,252	22	780,518	22	662,737	22	923,339
23	701,300	23	983,628	23	771,305	23	945,051	23	833,247	23	824,224	23	684,824	23	794,877	23	536,025	23	514,776	23	975,660	23	691,700
24	749,464	24	660,785	24	693,499	24	782,416	24	821,994	24	611,789	24	738,886	24	717,061	24	1154,173	24	647,585	24	926,622	24	967,162
25	687,527	25	438,268	25	688,253	25	1177,212	25	921,843	25	935,544	25	730,469	25	590,453	25	967,780	25	736,536	25	579,406	25	806,601
26	748,448	26	1365,014	26	873,626	26	709,633	26	1007,543	26	1337,445	26	723,188	26	574,922	26	709,060	26	832,480	26	735,982	26	629,539
27	655,388	27	754,631	27	864,130	27	933,876	27	643,575	27	1352,600	27	615,755	27	904,970	27	838,817	27	955,016	27	810,190	27	542,556
28	570,565	28	863,394	28	852,305	28	862,906	28	859,055	28	1622,146	28	779,841	28	659,352	28	723,619	28	475,450	28	828,773	28	841,341
29	443,405			29	894,317	29	816,795	29	1226,373	29	1149,851	29	129,564	29	797,075	29	829,370	29	697,882	29	749,628	29	652,285
30	460,885			30	497,903	30	891,722	30	629,752	30	749,172	30	1406,899	30	550,931	30	297,814	30	840,468	30	1063,975	30	617,660
31	786,421			31	268,612			31	430,118			31	1495,296	31	882,612			31	840,866			31	769,558

ŚR ARYTM	648,169		721,309		726,824		693,682		769,769		950,474		742,581		820,728		752,074		604,920		819,216		848,289
PERC 85%	791,254		986,212		868,878		896,677		921,587		1271,787		806,759		1044,020		889,149		796,251		1035,073		1049,886
ŚR ARYTM	758,072																						
PERC 85%	932,716																						

2014

STYCZEŃ		LUTY		MARZEC		KWIECIEŃ		MAJ		CZERWIEC		LIPIEC		SIERPIEŃ		WRZESIEŃ		PAŹDZIERNIK		LISTOPAD		GRUDZIEŃ	
Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]	Dzień	Przepływ [m³/d]
1	464,738	1	941,964	1	1049,751	1	1069,451	1	500,391	1	1093,770	1	1072,336	1	768,718	1	671,626	1		1		1	
2		2	909,635	2	864,751	2	748,660	2	197,505	2	535,571	2	950,303	2	1026,774	2	1131,575	2		2		2	
3	1261,680	3	754,967	3	515,498	3	814,184	3	1077,408	3	942,868	3	765,547	3	875,130	3	1508,551	3		3		3	
4	1176,978	4	574,361	4	821,606	4	904,729	4	666,687	4	859,471	4	716,304	4	742,046	4	1345,219	4		4		4	
5	870,322	5	599,267	5	770,874	5	902,848	5	450,096	5	635,965	5	406,144	5	938,652	5		5		5		5	
6	916,505	6	825,756	6	816,918	6	1013,836	6	738,141	6	353,833	6	1148,723	6	1411,489	6		6		6		6	
7	598,663	7	432,509	7	872,746	7	499,304	7	877,388	7	920,258	7	918,569	7	1580,483	7		7		7		7	
8	1106,042	8	61,779	8	644,278	8	856,757	8	246,510	8	843,979	8	1100,567	8	1246,436	8		8		8		8	
9	774,264	9	54,986	9	626,684	9	997,383	9	1404,508	9	397,352	9	520,949	9	154,613	9		9		9		9	
10	849,842	10	29,528	10	497,648	10	1150,664	10	447,702	10	1139,456	10	242,804	10	1038,974	10		10		10		10	
11	948,893	11	1155,416	11	774,622	11	867,010	11	1518,152	11	864,178	11	1507,580	11	1186,433	11		11		11		11	
12	1271,751	12	1632,346	12	778,929	12	1044,540	12	740,625	12	1159,844	12	1026,061	12	950,099	12		12		12		12	
13	610,464	13	1443,380	13	788,073	13	1143,379	13	869,262	13	869,163	13	986,692	13	418,511	13		13		13		13	
14	915,350	14	502,877	14	786,335	14	549,909	14	1518,755	14	1029,769	14	580,717	14	702,295	14		14		14		14	
15	1051,482	15	1000,016	15	966,638	15	643,500	15	823,917	15	866,298	15	918,753	15	1132,844	15		15		15		15	
16	867,939	16	765,462	16	1106,935	16	499,116	16	812,706	16	672,539	16	902,828	16	1078,398	16		16		16		16	
17	727,408	17	552,076	17	525,063	17	503,529	17	1006,490	17	958,373	17	907,913	17	1135,964	17		17		17		17	
18	944,221	18	746,949	18	773,121	18	855,995	18	1072,221	18	900,849	18	935,136	18	500,440	18		18		18		18	
19	970,407	19	749,399	19	939,241	19	1148,691	19	1237,274	19	960,226	19	452,016	19	750,611	19		19		19		19	
20	500,392	20	817,645	20	900,953	20	929,702	20	1033,087	20	639,679	20	1042,559	20	996,648	20		20		20		20	

21	796,191	21	788,584	21	773,025	21	704,566	21	899,165	21	976,760	21	761,069	21	856,879	21		21		21		21	
22	782,481	22	935,093	22	948,780	22	652,213	22	920,543	22	969,374	22	904,340	22	933,656	22		22		22		22	
23	763,778	23	712,392	23	873,909	23	904,845	23	873,486	23	631,217	23	960,022	23	1072,844	23		23		23		23	
24	763,392	24	676,625	24	704,783	24	927,990	24	1211,205	24	971,173	24	1045,784	24	1041,915	24		24		24		24	
25	881,716	25	842,801	25	703,492	25	923,075	25	1316,404	25	975,558	25	1294,521	25	762,752	25		25		25		25	
26	740,106	26	784,924	26	588,614	26	1074,504	26	443,303	26	1048,682	26	966,653	26	1160,924	26		26		26		26	
27	630,809	27	838,899	27	1243,356	27	925,628	27	772,147	27	932,842	27	968,120	27	1329,011	27		27		27		27	
28	854,443	28	821,796	28	1007,718	28	671,815	28	1005,692	28	918,319	28	717,626	28	1086,695	28		28		28		28	
29	801,305			29	924,935	29	842,455	29	1052,153	29	936,449	29	549,259	29	850,779	29		29		29		29	
30	817,360			30	893,666	30	831,921	30	927,796	30	762,960	30	1446,779	30	1351,930	30		30		30		30	
31	800,790			31	670,989			31	963,909			31	942,090	31	1160,075			31				31	
ŚR ARYTM	821,282		748,265		811,417		853,407		891,117		858,893		892,218		975,581		1164,243						
PERC 85%	1010,945		941,620		957,709		1060,732		1224,240		1011,216		1086,452		1216,435		1435,052						
ŚR ARYTM	862,824																						
PERC 85%	1101,115																						

Razem w okresie 2011 ÷ 2014

ŚR ARYTM	631,140
PERC 85%	911,037

Tabela nr 11. Charakterystyka zlewni Miejskiej Oczyszczalni w Zbąszynku na podstawie badań ścieków

	Przepływ	BZT ₅	CHZT	Zaw. og.	Azot og.	Fosfor og.	RLM
	m ³ /d	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	
Średnie wartości wynikające z pomiarów i badań ścieków doprowadzanych do oczyszczalni	1039	644	974	343	101	14	10 733

9 DANE PRZYJĘTE DO PROJEKTOWANIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Do wymiarowania układu technologicznego oczyszczalni przyjęto wartości średnie RLM oraz pozostałych wskaźników zanieczyszczeń, zgodnie z bilansem ilości stężeń i ładunków zanieczyszczeń opartym na danych demograficznych.

Przyjęto następujące dane wyjściowe, stanowiące wartości średnie:

Przepływ średni dobowy w pogodzie suchej: $Q_{\text{śrd}}$: 1 300 m³/d

Przepływ maksymalny dobowy w pogodzie suchej: Q_{maxd} : 1 550 m³/d

Przepływ średni godzinowy w pogodzie suchej: $Q_{\text{hśr}}$: 54 m³/h

Przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie suchej: Q_{hmax} : 100 m³/h

Przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie deszczowej: $(3+1) \times Q_{\text{hśr}} =$
 Q_{hmaxmax} : 216 m³/h

Przelew nadmiarowy wód deszczowych do gruntu: powyżej $(3+1) \times Q_{\text{hśr}}$: > 216 m³/h,

Założenia technologiczne dotyczące przepustowości obiektów oczyszczalni:

1. Projektowany ciąg technologiczny – oczyszczanie mechaniczne i biologiczne

- przepustowość maksymalna $(3+1) \times Q_{h\dot{s}r}$: **216 m³/h**

2. Istniejący ciąg technologiczny

Istniejący ciąg oczyszczania przyjmował będzie nadmiar ścieków, powyżej dopływu określonego dla projektowanej części oczyszczalni tj. 216 m³/h. Rozdział strugi ścieków nastąpi w komorze przelewowej ob. nr K2. Istniejący ciąg oczyszczania stanowić będzie rezerwę w przypadku awarii lub w czasie konserwacji nowych urządzeń.

Przepustowość istniejących podstawowych obiektów i urządzeń:

- przepustowość maksymalna istniejących sit bębnowych 160 m³/h
- przepustowość maksymalna przepompowni PS1 72 m³/h
- przepustowość maksymalna przepompowni PS2 55 m³/h
- przepustowość maksymalna przepompowni PS3 58 m³/h

Przewiduje się dalszą eksploatację następujących istniejących obiektów:

- ob. nr 1 - staw chłonny na wody deszczowe
- ob. nr 2 - zbiornik retencyjny
- ob. nr 3 - osadnik wstępny
- ob. nr 4 - otwarta komora fermentacyjna
- ob. nr 4a - przepompownia osadu wstępnego PO1
- ob. nr 5 - przepompownia ścieków PS 1
- ob. nr 5a - przepompownia osadu PO2
- ob. nr 6 - filtr nr 1
- ob. nr 8 - staw napowietrzający nr 1
- ob. nr 10 - przepompownia ścieków PS 2
- ob. nr 11 - filtr nr 3
- ob. nr 12 - przepompownia ścieków PS 3
- ob. nr 14 - przepompownia ścieków PS 4

- ob. nr 16 - magazyn osadu
- ob. nr 17 – grawitacyjny zagęszczacz osadu wstępnego
- ob. nr 18 - komora przelewowa K1

Uzasadnienie przyjęcia maksymalnego godzinowego przepływu w pogodzie deszczowej:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, mówiącym o tym, że w przypadku braku danych dotyczących średniej liczby zrzutów z przelewów, ścieki z przelewów burzowych komunalnej kanalizacji ogólnospławnej mogą być wprowadzane do wód jeżeli

„natężenie przepływu w komunalnej kanalizacji ogólnospławnej przed przelewem burzowym, wywołane przez zjawiska opadowe, jest co najmniej czterokrotnie większe; natężenie to jest obliczane według wzoru: $(3+1) Q$, gdzie: Q stanowi średnie natężenie przepływu w tej kanalizacji, w okresach pogody bezopadowej, określonego dla doby o średniej ilości ścieków dopływających w ciągu roku do oczyszczalni ścieków”

Warunek ten został określony dla oczyszczalni o RLM < 100 000.

Zgodnie z powyższym założeniem do oczyszczalni, w okresie pogody deszczowej powinny być przyjmowane ścieki ogólnospławne w minimalnej ilości:

Przepływ średni: $Q = 1300 \text{ m}^3/\text{d}/24 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$,

Warunek: $[(3+1)Q] = [(3+1) 54] = \mathbf{216 \text{ m}^3/\text{h}}$

Niezależnie od przyjęcia powyższych założeń docelowo należy dążyć do rozdzielania kanalizacji sanitarnej i deszczowej i tym samym ograniczenia ilości ścieków deszczowych dopływających do oczyszczalni.

Do wymiarowania układu technologicznego oczyszczalni przyjęto wartości średnie RLM oraz pozostałych wskaźników zanieczyszczeń, zgodnie z bilansem ilości stężeń i ładunków zanieczyszczeń opartym na danych demograficznych, zawartych w tabeli nr 8.

Tabela 12. Średnie stężenia i ładunki zanieczyszczeń przyjęte do wymiarowania projektowanej oczyszczalni

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenie [mg/dm ³]	Ładunek [kg/d]
BZT ₅	535	670
ChZT	1170	1475
zawiesina ogólna	620	780
azot ogólny	97	122
fosfor ogólny	14	18

Równoważna liczba mieszkańców RLM 11 167

10 EFEKT OCZYSZCZANIA, EFEKT EKOLOGICZNY

Modernizacji oczyszczalni ścieków ma głównie na celu spełnienie wymagań gwarantujących efekt oczyszczania ścieków zgodnych z:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800),
- Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC).

Oczyszczone ścieki komunalne wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub powinny spełniać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń określone w poniższej tabeli:

Tabela 13. Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń

Wskaźnik zanieczyszczeń	Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Minimalny % redukcji
BZT ₅	25,0 mg O ₂ /dm ³	90
ChZT	125,0 mg O ₂ /dm ³	75
zawiesina ogólna	35,0 mg/dm ³	90
azot ogólny	15,0 mg N/dm ³	80
fosfor ogólny	2,0 mg P/dm ³	80

Osiągnięcie powyższych wskaźników zanieczyszczeń oznacza następującą redukcję ładunków zanieczyszczeń (efekt ekologiczny):

Tabela 14. Redukcja ładunków zanieczyszczeń

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wartość redukcji ładunku zanieczyszczeń	% redukcji ładunku
BZT ₅	603 kg O ₂ /d	min. 90
ChZT	1106 kg O ₂ /d	min. 75
zawiesina ogólna	701 kg/d	min. 90
azot ogólny	98 kg/d	min. 80
fosfor ogólny	14 kg/d	min. 80

11 WARUNKI PRAWDŁOWEJ PRACY OCZYSZCZALNI, WARUNKI ZRZUTU DO KANALIZACJI ŚCIEKÓW PRZEMYSŁOWYCH

- rozbudowywana oczyszczalnia biologiczna zwymiarowana została dla zakresu temperatur 10 ÷ 20°C. Graniczną temperaturą dla gwarantowanej redukcji azotu jest 12°C.
- przepływy, stężenia i ładunki zanieczyszczeń nie przekraczają wartości przyjętych do projektowania

- ścieki z zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych nie będą wywoływać negatywnego wpływu na mechaniczno-biologiczne oczyszczanie ścieków. Jeżeli możliwy jest taki wpływ ze strony pewnych ścieków poprodukcyjnych, będzie on usuwany w obrębie zakładu. W szczególności dotyczy to metali ciężkich, pochodzących z galwanizerni, zakładów metalowych, laboratoriów fotograficznych i innych.
- **ścieki przemysłowe zrzucane do kanalizacji spełniać muszą warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136, poz. 964).**

Zgodnie z § 2 ww. Rozporządzenia, dostawca ścieków przemysłowych wprowadzając je do urządzeń kanalizacyjnych, powinien zapewnić:

- ograniczenie lub eliminację substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- równomierne ich odprowadzenie, odpowiednio do przepustowości kanałów i dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków,
- ograniczenie tych zanieczyszczeń, które niekorzystnie wpływają na pracę oczyszczalni ścieków

ponadto:

- dostawca ścieków przemysłowych jest obowiązany udostępnić przedsiębiorstwu wodociągowo-kanalizacyjnemu niezbędne dane o rodzaju i wielkości produkcji i stosowanych procesach technologicznych oraz o gospodarce ściekowej w zakładzie, w celu określenia ilości i czasowego rozkładu dopływu ścieków przemysłowych oraz rodzaju ich zanieczyszczenia,
- ścieki przemysłowe nie mogą być rozcieńczane wodą w celu uzyskania dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń,
- ścieki przemysłowe mogą być wprowadzane do urządzeń kanalizacyjnych jeżeli nie stanowi to zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia osób obsługujących urządzenia kanalizacyjne, stanu konstrukcji budowlanych i prawidłowego działania tych urządzeń oraz oczyszczalni ścieków, a także spełnienia przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne warunków pozwolenia wodno-prawnego na odprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi i stosowania osadów ściekowych,
- ścieki przemysłowe wprowadzane do urządzeń kanalizacyjnych nie powinny powodować wydzielania się gazów i par w części powietrznej urządzeń w ilościach przekraczających dopuszczalne stężenia,

- mieszanina ścieków przemysłowych i bytowych powinna być podatna na mechaniczno-biologiczne procesy oczyszczania.
- eksploatując własną sieć i urządzenia podczyszczające dostawca ścieków przemysłowych jest obowiązany postępować w sposób zapewniający ochronę środowiska,

Poniżej przedstawiono maksymalne dopuszczalne stężenia wskaźników niektórych zanieczyszczeń (zgodne z ww. rozporządzeniem) w ściekach dowożonych oraz ściekach doprowadzanych z przemysłu.

• temperatura :	maks. 35°C
• pH	6,5 ÷ 9,0
• BZT5	600 mg/dm ³ *
• ChZT	1000 mg/dm ³ *
• azot ogólny	100 mg/dm ³
• fosfor ogólny	10 mg/dm ³ *
• zawiesina ogólna	600 mg/dm ³
• azot organiczny	10 mg/dm ³
• azot amonowy	50 mg/dm ³ *
• azot azotynowy	10 mg/dm ³
• chlorki	1000 mg/dm ³
• siarczany	500 mg/dm ³
• cynk	5 mg/dm ³
• chrom ogólny	1 mg/dm ³
• kadm	0,4 mg/dm ³
• kobalt	1 mg/dm ³
• miedź	1 mg/dm ³
• nikiel	1 mg/dm ³
• ołów	1 mg/dm ³
• rtęć	0,1 mg/dm ³
• chlor całkowity	4 mg/dm ³
• cyjanki wolne	0,5 mg/dm ³
• fluorki	20 mg/dm ³
• siarczki	1 mg/dm ³
• fenole lotne	15 mg/dm ³

- | | |
|--|------------------------|
| • substancje ropopochodne | 15 mg/dm ³ |
| • substancje ekstrah. się eterem naftowym | 100 mg/dm ³ |
| • substancje powierzchniowo. czynne anionowe | 15 mg/dm ³ |
| • substancje powierzchniowo czynne niejonowe | 20 mg/dm ³ |

Wartości oznaczone * ustalono na podstawie wydanych warunków zrzutu ścieków przemysłowych.

Przestrzeganie ustalonych powyżej warunków zrzutu warunkować będzie prawidłową pracę oczyszczalni ścieków i osiągnięcie jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Maksymalną ilość ścieków przemysłowych (o stężeniach zanieczyszczeń określonych powyżej) przyjmowanych przez oczyszczalnię określa się na 240 m³/d.

Zakład Komunalny w odniesieniu do funkcjonujących oraz przyszłych zakładów przemysłowych, w przypadku stwierdzenia przekroczeń w ściekach odprowadzanych do kanalizacji powinien zobowiązać dany podmiot do budowy podczyszczalni w celu zapewnienia warunków zrzutu określonych w Rozporządzeniu.

12 Projektowane zagospodarowanie terenu

Realizacja przedsięwzięcia polegającego na modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków w Zbąszynku spowoduje zmiany w zagospodarowaniu terenu. Pod nową zabudowę uwolniony zostanie teren znajdujący na zachód od istniejącego budynku technicznego. Aktualnie w tym rejonie znajduje się filtr nr 2 (ob. nr 7).

Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków stanowić będą następujące obiekty wraz infrastrukturą techniczną:

- ob. nr 19 - komora przelewowa K2
- ob. nr 20 - komora rozdziału K3
- ob. nr 21 - budynek techniczny
 - ob. nr 21a - krata
 - ob. nr 21b - przepompownia ścieków surowych
 - ob. nr 21c - zbiornik ścieków dowożonych
 - ob. nr 21d - pomieszczenie przeróbki osadu
 - ob. nr 21e - pomieszczenie dmuchaw
 - ob. nr 21f - pomieszczenie separatora piasku

- ob. nr 21g - pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego
- ob. nr 22 - piaskownik
- ob. nr 23 - reaktor biologiczny
 - ob. nr 23a - komora defosfatacji
 - ob. nr 23b - komora nitryfikacji-denitryfikacji
 - ob. nr 23c - osadnik wtórny
 - ob. nr 23d - pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego
- ob. nr 24 - komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych
- ob. nr 25 - zagęszczacz grawitacyjny osadu
- ob. nr 26 - biofiltr
- ob. nr 27 - silos wapna
- ob. nr 28 - budynek socjalno - techniczny
- ob. nr 29 - stacja transformatorowa
- ob. nr 30 - agregat prądotwórczy
- ob. nr 31 – przepompownia ścieków oczyszczonych

Następujące obiekty istniejące poddane zostaną przebudowie:

- ob. nr 13 - budynek socjalno - techniczny

Niżej wymienione obiekty istniejące nie ulegną zmianie:

- ob. nr 1 - staw chłonny na wody deszczowe
- ob. nr 2 - zbiornik retencyjny
- ob. nr 3 - osadnik wstępny
- ob. nr 4 - otwarta komora fermentacyjna
- ob. nr 4a - przepompownia osadu wstępnego PO1
- ob. nr 5 - przepompownia ścieków PS 1
- ob. nr 5a - przepompownia osadu PO2
- ob. nr 6 - filtr nr 1
- ob. nr 8 - staw napowietrzający nr 1
- ob. nr 10 - przepompownia ścieków PS 2
- ob. nr 11 - filtr nr 3
- ob. nr 12 - przepompownia ścieków PS 3
- ob. nr 14 - przepompownia ścieków PS 4
- ob. nr 16 - magazyn osadu

- ob. nr 17 - grawitacyjny zagęszczacz osadu wstępnego
- ob. nr 18 - komora przelewowa K1

Przewiduje się wyłączenie z eksploatacji następujących obiektów:

- ob. nr 7 - filtr nr 2
- ob. nr 9 - staw napowietrzający nr 2
- ob. nr 15 - studzienka pomiarowa

Projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji przedstawiono na rysunku pn. „Projekt zagospodarowania terenu”.

12.1 Układ komunikacyjny

Istniejące na terenie oczyszczalni drogi dojazdowe i place manewrowe posiadają nawierzchnię z kostki betonowej z betonowymi krawężnikami. Projektowany układ komunikacyjny nawiązano do istniejącego układu dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków. Odwodnienie projektowanych dróg i placów manewrowych przewiduje do kanalizacji wewnętrznej.

12.2 Uzbrojenie terenu

12.2.1 Zaopatrzenie obiektów w wodę

W celu doprowadzenia wody wodociągowej do projektowanych obiektów przewiduje się budowę przyłączy wodociągowych, włączonych do projektowanej sieci wodociągowej.

Przebieg przyłączy wodociągowych przedstawia rysunek pt. „Projekt zagospodarowania terenu”

12.2.2 Przeciwpowarowe zaopatrzenie w wodę

Zabezpieczenia przeciwpożarowe rejonu rozbudowy oparte zostało na istniejących hydrantach p.poż.

12.2.3 Kanalizacja sanitarna

Projektuje się budowę przyłączy kanalizacyjnych tak, aby umożliwić odbiór ścieków sanitarnych. Rozbudowywana sieć kanalizacyjna wykonana będzie z PVC (rdzeń lity). Sieć kanalizacyjna uzbrojona zostanie w studzienki połączeniowe wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki oraz studzienki tworzywowe.

Przebieg przyłączy kanalizacyjnych przedstawia rysunek pt. „Projekt zagospodarowania terenu”

12.2.4 Kanalizacja deszczowa

Projektowana kanalizacja deszczowa odprowadzać będzie ścieki z projektowanych dachów i wpustów ulicznych. Rozbudowywana sieć kanalizacyjna wykonana będzie z PVC (rdzeń lity). Sieć kanalizacyjna uzbrojona zostanie w studzienki połączeniowe wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki oraz wpusty uliczne.

12.2.5 Zaopatrzenie obiektów w energię cieplną i gaz ziemny

Obiekty oczyszczalni ścieków zaopatrywane będą w energię cieplną z projektowanej sieci zasilanej przez kotłownię gazową. Kotły zasilane będą gazem ziemnym doprowadzanym z istniejącej sieci gazowej, długość przyłącza gazowego wyniesie ok. 560m. Kotłownia przygotowywać będzie wodę grzejną również na potrzeby instalacji ciepłej wody. Należy uzgodnić projektowane zapotrzebowanie gazu z operatorem sieci gazowej.

12.2.6 Sieci międzyobiektywne technologiczne

Do sieci technologicznych międzyobiektowych zalicza się następujące rurociągi:

- ścieków
- osadów
- wody technologicznej
- sprężonego powietrza
- powietrza na biofiltr
- ciał pływających
- wód nadosadowych
- pulpy piaskowej soli żelaza (koagulanta)
- kanalizację technologiczną

12.2.7 Zasilanie energetyczne

Przewiduje się rozbudowę linii zasilających oraz wyposażenie oczyszczalni ścieków w agregat prądotwórczy. Należy uzgodnić projektowane zapotrzebowanie energii elektrycznej z operatorem sieci energetycznej.

12.2.8 Sieci uzbrojenia terenu przewidziane likwidacji

W celu umożliwienia realizacji nowych obiektów istniejące sieci uzbrojenia terenu kolidujące projektowaną zabudową zostaną zlikwidowane.

Zlikwidowane zostanie następujące uzbrojenie terenu:

- rurociągi technologiczne w rejonie filtra nr 2 (ob. nr 7)

Przebieg tras sieci uzbrojenia terenu oraz przyłączy przedstawia rysunek pt. „Projekt zagospodarowania terenu”.

12.3 Obiekty przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji

W ramach przedsięwzięcia przewiduje się wyłączenie z eksploatacji i rozbiórkę następujących obiektów:

- ob. nr 7 - filtr nr 2
- ob. nr 9 - staw napowietrzający nr 2
- ob. nr 15 - studzienka pomiarowa

12.4 Ukształtowanie terenu

Ukształtowanie terenu wokół projektowanych obiektów będzie w całości nawiązywało do jego obecnego kształtu i rzędnych powierzchni.

Projektowane niwelety dróg i placów zostaną nawiązane do rzędnych istniejących dróg oraz do istniejącego terenu z uwzględnieniem rzędnych wejść i wjazdów do projektowanych obiektów.

12.5 Zieleń

Przewiduje się zagospodarowanie terenów wokół projektowanych obiektów poprzez rozłożenie warstwy humusu grubości 10 cm i wysianie mieszanek traw. Przewiduje się nasadzenia drzew i krzewów.

12.6 Ogrodzenie terenu

Teren modernizowanej oczyszczalni ścieków jest ogrodzony. Przewiduje się pozostawienie istniejących bram wjazdowych.

13 OPIS PROJEKTOWANEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKİ OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Przewiduje się pozostawienie istniejącego układu dopływu ścieków surowych z miasta kanałem grawitacyjnym DN400 oraz komory przelewowej K1, która stanowi przelew burzowy.

Ścieki dowożone transportem asenizacyjnym odbierane będą przez istniejącą stację zlokalizowaną w budynku socjalno-technicznym, która zostanie dodatkowo wyposażona w sito bębnowe z płuczką i prasą skratek. Zatrzymane na urządzeniu skratki będą gromadzone w pojemnikach, a następnie wywożone na składowisko. Po wstępnym oczyszczeniu mechanicznym ścieki dowożone doprowadzane będą do zbiornika retencyjnego.

Przewidziano wyposażenie zbiornika retencyjnego w instalację napowietrzającą służącą do odświeżania ścieków dowożonych oraz zapobiegającą sedymentacji i zapewniającą wymieszanie zawartości zbiornika.

Ścieki zgromadzone w zbiorniku retencyjnym przetłaczane będą do komory rozprężnej przed piaskownikiem.

Ścieki surowe dopływające z miasta przepływać będą przez projektowaną komorę przelewową, której podstawową funkcją będzie rozdział strumienia ścieków do nowego i starego ciągu oczyszczania. Do istniejącego ciągu oczyszczania kierowany będzie nadmiar ścieków, powyżej przepustowości projektowanych obiektów. Ścieki nadmiarowe z istniejącego ciągu oczyszczania przepompowywane będą do projektowanego układu oczyszczania tj. do piaskownika lub do reaktora biologicznego.

Po opuszczeniu komory przelewowej ścieki trafią na kratę zlokalizowaną w budynku technicznym. Skratki będą gromadzone w pojemnikach, a następnie wywożone na składowisko. Po wstępnym oczyszczeniu mechanicznym ścieki przepłyną do przepompowni ścieków surowych, a następnie przetłoczone zostaną do piaskownika poziomego przedmuchiwanego wyposażonego w tłuszczownik.

Do zbiornika czerpnego pompowni ścieków surowych doprowadzane będą również ścieki lokalnie powstające na oczyszczalni: bytowo – gospodarcze, technologiczne oraz deszczowe.

Pulpa piaskowa z piaskownika odprowadzana będzie do separatora piasku. Piasek gromadzony będzie na przyczepie i wywożony na składowisko.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym odpływać będą do bloku biologicznego.

W skład bloku biologicznego oczyszczania ścieków wchodzić będą umieszczone współśrodkowo: komora napowietrzania osadu czynnego, komora defosfatacji oraz osadnik wtórny. Ponadto w części komory napowietrzania przewidziano lokalizację przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego.

Oczyszczone mechanicznie ścieki trafiać będą do komory defosfatacji, w której panować będą warunki beztlenowe. W celu utrzymywania w zawieszeniu (przeciwdziałanie sedymentacji) osadu czynnego oraz nadania ruchu ściekom w komorze przewidziano montaż mieszadła zatapialnego.

W strefie beztlenowej komory defosfatacji uzyskuje się preferencyjne warunki dla rozwoju określonych rodzajów bakterii, które potrafią zgromadzić w materii komórkowej więcej fosforu aniżeli potrzebują do swojej przemiany materii. W warunkach anaerobowych bakterie te uzyskują energię do przemiany materii poprzez oddanie ortofosforanu do ścieków a z kolei w warunkach aerobowych, a więc w komorze napowietrzania gromadzą zwiększoną ilość fosforanów (tzw. zwiększone wchłanianie fosforu - luxury uptake).

Ścieki z komory defosfatacji odpływać będą do komory napowietrzania osadu czynnego.

W komorze napowietrzania zachodzić będą symultanicznie procesy nityfikacji i denityfikacji.

W celu dostarczenia niezbędnej do prowadzenia procesów ilości tlenu przewidziano wyposażenie komory napowietrzania w rotory napowietrzające.

W celu wymuszenia obiegowego przepływu ścieków oraz zapobiegania sedymentacji osadu w komorze napowietrzania, przewidziano mieszadła zatapialne.

Ścieki z komory napowietrzania osadu czynnego poprzez komorę przelewową dopływać będą do osadnika wtórnego radialnego. W celu końcowego strącania związków fosforu do komory przelewowej dozowane będą sole żelaza.

W osadniku następować będzie sedymentacja osadu czynnego i klarowanie ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odpływać będą do przepompowni, skąd rurociągami tłocznymi będą odprowadzane do odbiornika. Na kanale dopływowym do przepompowni ścieków oczyszczonych zainstalowany zostanie pomiar ilości ścieków oraz urządzenie do automatycznego poboru prób ścieków.

Przewidziano ujęcie ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego do wykorzystania do celów technologicznych oczyszczalni.

Wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego osad czynny za pomocą zgarniaczy osadu zgarniany będzie do leja osadnika, skąd, odpływać będzie do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Z pompowni osad recyrkulowany tłoczony będzie do komory defosfatacji, a nadmierny do grawitacyjnego zagęszczacza osadów.

Zagęszczony osad podawany będzie do instalacji odwadniania i stabilizacji, a następnie gromadzony w pomieszczeniu odbioru, skąd ewakuowany będzie za pomocą ładowarki na środki transportu lub do istniejącej wiaty. Przetworzony osad magazynowany będzie w istniejącej wiacie i sukcesywnie wywożony do wykorzystania. W instalacji stabilizacji, przewiduje się przetwarzanie również osadu odwodnionego na istniejącej prasie. W tym celu projektuje się przenośnik z koszem zasypowym, którym transportowany będzie osad dowożony do węzła reakcyjnego.

Zbierające się na powierzchni osadnika wtórnego ciała pływające odprowadzane będą do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni skąd trafią na początek ciągu technologicznego oczyszczalni. W celu zmniejszenia uciążliwości zapachowej oczyszczalni, przewidziano odprowadzenie powietrza złowonnego na biofiltr.

14 OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Ostatecznie wartości średnic rurociągów oraz armatury należy określić na etapie opracowywania projektu, poprzez wykonanie szczegółowych obliczeń hydraulicznych i analizy stanu istniejącego oraz projektowanego.

14.1 Komora przelewowa K1 (ob. nr 18) i rurociąg doprowadzający ścieki surowe

Przewiduje się pozostawienie istniejącego układu dopływu ścieków surowych do oczyszczalni kanałem grawitacyjnym DN400 oraz komory przelewowej K1 (ob. nr 18), która stanowi przelew burzowy.

W komorze wykonano krawędź przelewową w postaci ścianki działowej z otworem zamykanym drewnianymi szandorami. W ramach przebudowy komory przewiduje się obniżenie betonowej krawędzi oraz wykonanie regulowanego przelewu o długości 3,0m. Przelew projektuje się z blachy stalowej nierdzewnej. Regulacja przelewu w zakresie +/- 0,1m. Krawędź przelewową należy ustawić na wysokości, która zapewni nieprzekroczenie maksymalnego dopływu ścieków do oczyszczalni tj. $Q_{hmaks} = 216 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ponadto w celu regulacji rozdziału strumienia ścieków oraz możliwości odcięcia przepływu ścieków w komorze przewiduje się montaż zastawek odcinających o parametrach:

- zastawka naścienna dla otworu DN400,
 - wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,7m,
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny wyprowadzony do skrzynki w pokrywie komory (skrzynka do zasuw z zabezpieczeniem przed otwarciem)

- ilość kpl. 1
- zastawka naścienna dla otworu DN600,
 - wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,8m,
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny wyprowadzony do skrzynki w pokrywie komory (skrzynka do zasuw z zabezpieczeniem przed otwarciem)
 - ilość kpl. 1

Komorę należy wyposażyć w drabinę wjazdową i barierki ochronne w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

14.2 Komora przelewowa K2 (ob. nr 19)

Na istniejącym rurociągu dopływowym DN400 zostanie wybudowana komora, której podstawową funkcją będzie rozdział strumienia ścieków do nowego i starego ciągu oczyszczania. Do istniejącego ciągu oczyszczania kierowany będzie nadmiar ścieków, powyżej przepustowości projektowanych obiektów. Projektuje się żelbetową komorę podziemną o wymiarach w rzucie $1,5 \times 3,0\text{m}$ i głębokości 1,3m.

Wyposażenie technologiczne komory:

- krawędź przelewowa ze stali nierdzewnej
 - długość 2,5m
 - zakres regulacji +/- 50mm
- zastawka naścienna dla otworu DN400,
 - wysokość zabudowy od osi otworu do korony komory 1,3m,
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie
 - ilość kpl. 2
- zastawka przelewowa
 - wysokość zabudowy od dna komory do korony 1,5m,
 - zawieradło o wymiarach $0,4 \times 0,4\text{ m}$
 - zawieradło podnoszone
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie
 - ilość kpl. 1

Komorę należy wyposażyć we właz rewizyjny oraz stopnie żłazowe.

14.3 Komora rozdziału K3 (ob. nr 20)

Ścieki surowe, które skierowane zostały na istniejące sita bębnowe będzie można doprowadzić do projektowanej pompowni głównej lub do istniejącego osadnika. W tym celu projektuje się komorę rozdziału zlokalizowaną w sąsiedztwie budynku technicznego (ob. nr 31),

Wyposażenie technologiczne komory:

- zastawka naścienna dla otworu DN400,
 - wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,4m,
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie
 - ilość kpl. 2

Komorę należy wyposażyć we właz rewizyjny oraz stopnie żłazowe.

Układ zastawek w komorze K2 i K3 pozwoli na kierowanie strugi ścieków bezpośrednio do przepompowni ścieków surowych, z pominięciem projektowanej kraty. Pozwoli to na przeprowadzanie przeglądów i napraw kraty.

14.4 Instalacja automatycznego odbioru ścieków dowożonych

Istniejąca instalacja automatycznego odbioru ścieków dowożonych zlokalizowana jest w budynku socjalno-technicznym (ob. nr 13). Zestaw pomiarowy oraz króciec przyłączeniowy wozów asenizacyjnych pozostaną bez zmian. Przewiduje się wyposażenie instalacji w sito bębnowe z płuczką i prasą skratek o parametrach:

- Prześwit sita 6,0 mm,
- kontener sita w wykonaniu ze stali nierdzewnej
- napęd sita wraz z prasą i przenośnikiem do skratek:
 - moc napędów: 1,1 kW,
 - zasilanie: 400 V 50 Hz,
 - wykonanie przeciwybuchowe
 - rodzaj transportera skratek: ślimakowy
- zapotrzebowanie chwilowe wody do płukania: 1,5 l/s,
- ciśnienie wody płuczającej: 5 bar.

Prasa skratek umożliwi:

- odwodnienie w zakresie 30÷50% s.m (w zależności od rodzaju skratek)

- redukcja objętości w zakresie 40÷60% (w zależności od rodzaju skratek)

Do płukania ciągu pomiarowego oraz do płukania skratek przewiduje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych.

Ścieki dowożone po opuszczeniu urządzenia cedzącego kierowane będą do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w budynku technicznym (ob. nr 21).

14.5 Budynek techniczny (ob. nr 21)

Zaprojektowano budynek techniczny jako wolnostojący o jednej kondygnacji i dwuspadowym płaskim dachu. Budynek wykonany zostanie w technologii tradycyjnej.

Parametry techniczne budynku przedstawiają się następująco:

- kubatura budynku: 1300 m³,
- powierzchnia zabudowy: 285 m²,
- wysokość budynku: 4,5 m,
- długość budynku: 31,0 m,
- szerokość budynku: 11,0m,
- ilość kondygnacji: 1

Budynek techniczny przeznaczony będzie na zlokalizowanie instalacji i urządzeń technologicznych.

Program użytkowy obejmie następujące pomieszczenia:

- pomieszczenie przepompowni ścieków surowych, kraty i zbiornika ścieków dowożonych
- pomieszczenie odbioru piasku
- pomieszczenie przeróbki osadu
- pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego
- pomieszczenie dmuchaw
- pomieszczenie socjalno-sanitarne

Budynek zostanie wyposażony w następujące instalacje:

- wodociągową
- kanalizację sanitarną
- kanalizację technologiczną
- wody technologicznej
- grzewczą
- wentylacyjną: grawitacyjną i mechaniczną
- wentylacyjną awaryjną

W pomieszczeniu w którym zostanie zlokalizowana krata, zbiornik ścieków dowożonych i przepompownia ścieków surowych projektuje się wentylację mechaniczną awaryjną oraz detekcję gazów niebezpiecznych. Przewiduje się następujące detektory gazu:

- sygnalizacja stężenia siarkowodoru (H_2S)
czujnik pomiaru stężenia siarkowodoru należy zamontować maks. 300mm nad poziomem posadzki, nastawy progowe: 7 ppm, 15 ppm
- sygnalizacja stężenia metanu (CH_4)
czujnik pomiaru stężenia metanu w hali krat, należy zamontować maks. 300mm od stropu, nastawy progowe: 5% DGW, 10% DGW

Należy zastosować czujniki w wykonaniu przeciwwybuchowym.

14.5.1 Krata (ob. 21a)

Krata zlokalizowana będzie w projektowanym budynku technicznym. Funkcją technologiczną kraty będzie usuwanie zanieczyszczeń mechanicznych ze ścieków surowych.

Parametry techniczne kraty mechanicznej:

- przepustowość maks.: 60 dm³/s,
- prześwit: 4 mm
- szerokość kanału: 0,60 m
- głębokość kanału: 1,33 m
- kąt kraty 70°
- wysokość wylotu skratek 1,20 m
- napęd taśmy N = 0,18 kW, 400V, 50Hz, IP55
- napęd szczotki N = 0,12 kW, 400V, 50Hz, IP55
- krata wyposażona w czujnik poziomu ścieków przed i za kratą oraz osłony ze stali nierdzewnej
- wykonanie materiałowe:
 - rama, obudowa, łańcuch, wał napędowy, płytki boczne – stal 1.4301
 - tarcza napędzana, koło łańcuchowe, dolna prowadnica, szyna poprzeczna - stal utwardzana 3CR12
 - elementy filtrujące - tworzywo sztuczne ABS, szczotka - tworzywo sztuczne

Powietrze z obudowy kraty zostanie odprowadzone do biofiltra

W kanale przed i za kratą projektuje się zastawki odcinające o parametrach:

- zastawka kanałowa dla kanału o szerokości 0,6m,
 - wysokość zabudowy od dna kanału do korony kanału 1,33m,
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
 - napęd ręczny
 - ilość kpl. 2

Do mechanicznego prasowania zatrzymanych na kracie zanieczyszczeń oraz projektuje się prasopłuczkę. W urządzeniu nastąpi również wypłukanie części organicznych ze skratek.

Parametry techniczne:

- wydajność prasowania 2,0 m³/h
- odwodnienie w zakresie 30÷50% s.m
- redukcja objętości w zakresie 40÷60%
- pobór wody płuczającej ok. 3,0 l/s, wymagane ciśnienie 5 bar
- koryto, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301
- pokrywa rynny ze stali nierdzewnej 1.4301, spirala wykonana ze stali specjalnej
- urządzenie przystosowane do płukania wodą technologiczną
- napęd:
 - moc silnika 2,2 kW
 - klasa izolacji F
 - stopień ochrony IP 55; 230/400v 50hz

Sprasowane skratki trafiać będą do pojemnika na odpady o pojemności 1,1m³. Wylot prasopłuczki wyposażony zostanie w system workowania skratek.

Do sterowania kratami i prasopłuczką skratek przewiduje się szafę sterowniczą wyposażoną min. w następujące elementy:

- zabezpieczenie silników przed przeciążeniem i zanikiem fazy
- sterowanie automatyczne
- pomiaru poziomu ścieków
- regulator czasowy

Szafa w obudowie szczelnej typu ISO do montażu na ścianie IP 65

14.5.2 Przepompownia ścieków surowych (ob. nr 21b)

Przepompownia ścieków surowych będzie pompownią podziemną typu mokrego, wyposażoną w pompy zatapialne, wirowe. Wykonana zostanie jako żelbetowa komora o wymiarach 4,0×2,5m i głębokości 3,8m, przykryta płytą żelbetową z włączkami umożliwiającymi montaż i demontaż pomp

oraz wejście do komory czerpnej. Zejście na dno pompowni umożliwi drabina ze stali nierdzewnej. Pompownię wyposażona zostanie w trzy pompy (2 pracujące + 1 rezerwowa, z możliwością pracy równoczesnej trzech pomp). Z każdej z pomp wyprowadzony zostanie niezależny rurociąg tłoczny wykonany z rur ze stali nierdzewnej DN200. Na rurociągach tłocznych nie przewiduje się montażu armatury. Ścieki z przepompowni trafiać będą do komory rozprężnej przed piaskownikiem. Rurociągi należy prowadzić nad terenem. Parametry techniczne pomp:

- typ wirnika: otwarty,
- rodzaj pompy: zatapialna,
- wydajność : $35 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- wysokość podnoszenia: 10,4 m s.w.,
- napęd pompy: 5,5 kW, 400V, 50Hz, IP68
- klasa izolacji silnika: H
- masa pompy 167 kg
- ilość kpl. 3

Parametry pomp w zakresie: wymaganej wysokości podnoszenia oraz mocy nominalnej silnika należy określić na etapie projektu.

Do obsługi pompy projektuje się żuraw wykonany ze stali nierdzewnej o udźwigu 250 kg zamontowany na pokrywie zbiornika.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w trybie automatycznym, w zależności od aktualnego poziomu zwierciadła ścieków w pompowni.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe zbiornika zabezpieczone zostaną przed agresywnym oddziaływaniem na beton środowiska (korozyjne działanie siarkowodoru, korozja mikrobiologiczna).

W zbiorniku przepompowni projektuje się wentylację grawitacyjną oraz odprowadzenie powietrza złowionego do biofiltra.

14.5.3 Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 21c)

Zbiornik ścieków dowożonych zlokalizowany będzie w projektowanym budynku technicznym.

Projektuje się żelbetowy zbiornik podziemny o wymiarach w rzucie $2,5 \times 5,0\text{m}$ i głębokości całkowitej 3,5m, pojemność czynna zbiornika wyniesie $37,5\text{m}^3$.

Przewiduje się wyposażenie zbiornika w instalację napowietrzającą.

- wydajność instalacji: $80 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- wydajność pojedynczego dyfuzora $4,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$

- ilość dyfuzorów w komorze 20 szt.,
- wykonanie instalacji:
 - system napowietrzania w jednej sekcji,
 - wersja stacjonarna,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301,
- wyposażenie:
 - elementy mocujące,
 - króciec przyłączeniowy,
 - system odwadniania.
- ilość instalacji kpl.1

Sprężone powietrze dostarczane będzie z dmuchawy zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku technicznego.

Ścieki ze zbiornika będą odprowadzane do kanału grawitacyjnego przed kratę. Parametry techniczne pompy:

- rodzaj pompy: zatapialna,
- wydajność : 10,0 dm³/s,
- wysokość podnoszenia: 6,5 m,
- moc silnika napędowego: 1,8 kW
- waga pompy 55 kg
- wykonanie przeciwwybuchowe
- ilość: szt 2 (1 pompa rezerwowa w magazynie oczyszczalni)

Parametry pompy w zakresie: wymaganej wysokości podnoszenia oraz mocy nominalnej silnika należy określić na etapie projektu.

Pompa wyposażona zostanie w prowadnice, kolano sprzęgające oraz w łańcuch nośny ze stali nierdzewnej.

Do obsługi pompy projektuje się żuraw wykonany ze stali nierdzewnej o udźwigu 150 kg zamontowany na pokrywie zbiornika.

W zbiorniku projektuje się wentylację grawitacyjną oraz odprowadzenie powietrza złozonego do biofiltra.

14.5.4 Pomieszczenie przeróbki osadu nadmiernego (ob. nr 21d)

W pomieszczeniu przewidziano lokalizację następujących instalacji technologicznych:

- odwadniania osadu nadmiernego

- stabilizacji osadu nadmiernego
- wody technologicznej
- dozowania koagulanta PIX

14.5.4.1 Instalacja odwadniania osadu nadmiernego

Osad nadmierny odprowadzany będzie z osadnika wtórnego do grawitacyjnego zagęszczacza, skąd pobierany będzie do instalacji odwadniania.

Parametry osadu nadmiernego przewidzianego do odwadniania:

- sucha masa osadu nadmiernego: 748,3 kg s.m./d,
- uwodnienie osadu zagęszczonego grawitacyjnie 98 %
- objętość osadu zagęszczonego grawitacyjnie 37,4 m³/d
- dawka polielektrolitu 6 g/kg s.m
- sucha masa osadu kondycjonowanego 752,8 kg s.m./d,
- objętość osadu kondycjonowanego 37,6 m³/d

Parametry procesu mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego:

- czas pracy instalacji odwadniania 5 h/dobę, 5 d/tydz.,
- objętość osadu do odwadniania : 11,0 m³/h,
- ilość osadu do odwadniania: 211,0 kg s.m./h,
- uwodnienie osadu odwodnionego: 80 % ± 2%
- objętość osadu odwodnionego: 3,8 m³/d = 1,1 m³/h

W skład projektowanej instalacji odwadniania osadu nadmiernego wchodzić będzie:

- wirówka dekantacyjna – 1 kpl.,
- pompa nadawy osadu – 2 szt. (1+1),
- automatyczna centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu – 1 kpl.,
- pompa dozowania polielektrolitu – 2 szt. (1+1),
- przepływomierz polielektrolitu – 1 szt.,
- przepływomierz osadu – 1 szt.,
- szafa sterownicza instalacji odwadniania – 1 kpl.,

Do odwadniania osadu zagęszczonego grawitacyjnie zaprojektowano wirówkę o następujących parametrach:

- wydajność objętościowa wirówki: 15 m³/h,
- wydajność masowa wirówki: 200÷450 kg s.m./h,
- napęd bębna:
 - moc silnika napędowego 18,5 kW
 - napięcie/częstotliwość 400V / 50Hz
 - prędkość obrotowa 3000 obr/min, regulacja za pomocą przetwornicy częstotliwości
 - stopień ochrony IP 55, kontrola temp. czujniki termistorowe
- napęd ślimaka:
 - moc silnika napędowego 4,0 kW
 - napięcie/częstotliwość 400V / 50Hz
 - prędkość obrotowa 1500 obr/min, regulacja za pomocą przetwornicy częstotliwości
 - stopień ochrony IP 55, kontrola temp. czujniki termistorowe
- masa urządzenia ok. 1700 kg
- w dostawie podstawa pod urządzenie ze stali ocynk. o wysokości ok.1,0m

Do montażu i późniejszej obsługi wirówki przewiduje się wciągnik o udźwigu 2000 kg z napędem ręcznym. Wciągnik przemieszczany będzie na konstrukcji wsporczej zlokalizowanej nad wirówką. Udźwig wciągnika należy dostosować do ciężaru zamontowanego urządzenia.

Osad na wirówkę podawany będzie za pomocą pomp nadawy (praca w układzie 1+1). Dane techniczne pompy:

- typ: pompa śrubowa z bezstopniową przekładnią
- wydajność regulowana w zakresie: 3 ÷ 16 m³/h,
- ciśnienie 2 bar
- termiczny wyłącznik suchego biegu,
- moc silnika napędowego 3,0 kW
- ilość 2 kpl (1+1)

Pomiar ilości osadu podawanego na wirówkę realizowany będzie za pomocą przepływomierza o parametrach:

- indukcyjny przepływomierz osadu uwodnionego
- wersja kompaktowa z wyświetlaczem, połączenie kołnierzowe
- przewód pomiarowy: DN 80,
- zakres pomiarowy 2÷20m³/h

- ilość kpl. 1

W celu wspomagania procesu odwadniania zaprojektowano instalację roztwarzania i dozowania polielektrolitu. Parametry techniczne automatycznej stacji polielektrolitu:

- zbiornik 3 – komorowy wykonany z PP, pojemności 1000 l
- wyposażenie:
 - mieszadło, moc silnika napędowego 0,37 kW
 - pompa podawania polielektrolitu w emulsji (śrubowa) z bezstopniową regulacją wydajności, moc silnika 0,37 kW
 - doprowadzenie wody: zawór odcinający, zawór redukcyjny z filtrem i manometrem, zawór elektromagnetyczny
 - czujniki poziomu,
 - układ wtórnego roztwarzania polielektrolitu
 - armatura odcinająca i zwrotna
 - przepływomierz roztworu polielektrolitu dozowanego do instalacji odwadniania
 - zapotrzebowanie wody 1,0 l/s ciśnienie 2,0bar

Roztwór polimeru dozowany będzie do pompy nadawy osadu za pomocą pompy o parametrach:

- typ: ślimakowa (śrubowa),
- wydajność: 200 ÷ 1200 l/ h,
- moc silnika napędowego: 0,55 kW
- ilość 2 kpl (1+1)

W celu płukania wirówki przewidziano użycie wody technologicznej.

W dostawie wirówki zawarta będzie szafa sterownicza do sterowania i odbierania sygnałów urządzeń instalacji odwadniania:

- wirówki dekantacyjnej,
- pomp osadu uwodnionego,
- przepływomierza osadu uwodnionego,
- stacji przygotowywania polielektrolitu,
- pomp dozowania polielektrolitu,
- przepływomierza roztworu polielektrolitu,
- elektrozaworów wody płuczającej.

W skład instalacji odwadniania wejdą rurociągi osadowe, polielektrolitu oraz wody płuczającej, które projektuje się z rur ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301.

Na rurociągach, przy urządzeniach, projektuje się armaturę odcinającą w postaci zasuw nożowych międzykołnierzowych.

14.5.4.2 Instalacja stabilizacji osadu nadmiernego

Odwodniony osad transportowany będzie za pomocą przenośnika ślimakowego do reaktora, w którym następować będzie stabilizacja osadu wapnem palonym. Przenośnik osadu wyposażony będzie w pośredni zrzut z zasuwą odcinającą, pozwoli to na odprowadzanie osadu z wirówki bezpośrednio na środki transportowe.

Po przetworzeniu, osad usuwany będzie z pod reaktora przenośnikiem taśmowym do pomieszczenia odbioru, skąd będzie ewakuowany za pomocą ładowarki bezpośrednio na środki transportu lub do istniejącej wiaty.

Projektuje się instalację przetwarzającą osad z oczyszczalni ścieków do postaci ulepszacza glebowego lub nawozu organiczno-mineralnego.

Podczas przetwarzania osadów w reaktorze, po wymieszaniu z wapnem palonym mielonym dochodzi do suszenia i sterylizacji w temperaturze powyżej 60°C. Reakcji towarzyszy wysoki odczyn pH dochodzący do 12, a roztwór mleka wapiennego sterylizuje wytwarzany produkt. Reakcja wapna palonego z wilgocią zgromadzoną w osadach przebiega egzotermicznie co powoduje, iż niepotrzebne jest dostarczanie energii z zewnątrz w celu osuszania produktu. W procesie wykorzystywane jest wyłącznie ciepło reakcji chemicznej, która przebiega w temp. ok. 55°C÷85°C, maksymalnie może wystąpić zakres temp. 50÷140°C. W rezultacie zastosowania powyższej technologii powstaje suchy wysterylizowany, wygodny w transporcie i składowaniu ulepszacz glebowy lub nawóz, który nie wytwarza nieprzyjemnych zapachów, jest wolny od patogenów i nie stwarza zagrożenia epidemiologiczno-sanitarnego.

Technologia ogranicza do minimum uciążliwość osadów dla środowiska poprzez likwidację odorów, zablokowanie rozwoju owadów, likwidację patogenów i bakterii.

Powstające w procesie opary wyłapywane będą w układzie neutralizacji skroplin.

W instalacji stabilizacji, przewiduje się przetwarzanie również osadu odwodnionego na istniejącej prasie. W tym celu projektuje się przenośnik z koszem zasypowym, którym transportowany będzie osad dowożony do węzła reakcyjnego.

Parametry procesu stabilizacji osadu ściekowego:

- przepustowość instalacji od 0,2 Mg/h do 1,4 Mg/h osadu odwodnionego, przy zawartości suchej masy w osadzie min 18%
- czas przebywania mieszaniny reagenta i osadów ściekowych w temperaturze przekraczającej 55°C - powyżej 20 minut
- odczyn chemiczny środowiska reakcyjnego : pH > 11,0
- zużycie wapna palonego 150÷300 kg/1 Mg odwodnionego osadu ściekowego
- zawartość suchej masy w produkcie co najmniej 60 %

W skład projektowanej instalacji stabilizacji osadu nadmiernego wchodzić będzie:

- węzeł reakcyjny osadu z wapnem palonym – 1 szt.,
- przenośnik osadu odwodnionego do węzła reakcyjnego – 1 szt.,
- przenośnik osadu odwodnionego do odbioru przed węzłem reakcyjnym – 1 szt.,
- przenośnik osadu dowożonego z istniejącej prasy do węzła reakcyjnego – 1 szt.
- silos wapna palonego – 1 szt.,
- układ transportu i dozowania wapna – 1 szt.,
- przenośnik mieszaniny osadu z wapnem do kontenera (przyczepy) – 1 szt.,
- instalacja odprowadzania oparów i neutralizacji skroplin
- układ zasilająco-sterowniczy instalacji przeróbki osadu zintegrowany z układem sterowania wirówki – 1 kpl.

Parametry techniczne urządzeń stabilizacji osadu:

- węzeł reakcyjny osadu z wapnem palonym
 - wydajność 1,4 Mg/h osadu odwodnionego
 - moc zainstalowana 11 kW
 - ilość kpl. 1
- przenośnik osadu odwodnionego do węzła reakcyjnego
 - wydajność 2,0 m³/h
 - długość 4,0 m
 - z ręczną zasuwą pośrednią
 - moc silnika napędowego 2,2 kW
 - regulacja obrotów falownikiem
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - ilość kpl. 1

- przenośnik osadu odwodnionego do odbioru przed węzłem reakcyjnym
 - wydajność 2,0 m³/h
 - długość 6,0 m
 - moc silnika napędowego 2,2 kW
 - regulacja obrotów falownikiem
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - ilość kpl. 1
- przenośnik osadu dowożonego z istniejącej prasy do węzła reakcyjnego
 - wydajność 2,0 m³/h
 - długość 4,0 m
 - z koszem zasypowym o poj. ok. 2m³
 - moc silnika napędowego 2,2 kW
 - regulacja obrotów falownikiem
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - ilość kpl. 1
- układ transportu i dozowania wapna
 - wydajność 2,0 m³/h
 - długość 6,0 m
 - moc silnika napędowego 3,0 kW
 - regulacja obrotów falownikiem
 - spirala o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - ilość kpl. 1
- przenośnik taśmowy mieszaniny osadu z wapnem
 - wydajność 1,5 m³/h
 - długość 6,0 m
 - moc silnika napędowego 2,2 kW
 - przenośnik obudowany na całej długości
 - ilość kpl. 1
- instalacja odprowadzania oparów i neutralizacji skroplin
 - łapacz oparów
 - zbiornik neutralizatora z mieszadłami
 - przenośny zbiornik na środki chemiczne

- układ zasilająco-sterowniczy instalacji przeróbki osadu zintegrowany z układem sterowania wirówki, w skład którego wejdą:
 - szafa sterownicza
 - zintegrowany system czujników temperatury reaktora oraz pracy poszczególnych składowych systemu
 - panel sterujący LCD wraz oprogramowaniem
 - system automatyki i sterowania wydajnością reaktora
 - tensometry
 - rejestrator z archiwizacją parametrów technologicznych procesu przetwórczego

14.5.4.3 Instalacja wody technologicznej

W pomieszczeniu instalacji przeróbki osadu przewidziano montaż instalacji wody technologicznej

Przewiduje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych do celów technologicznych.

Woda technologiczna doprowadzona będzie do następujących obiektów i urządzeń:

- instalacja przyjmowania ścieków dowożonych
- sito bębnowe ścieków dowożonych
- istniejące sita bębnowe
- płuczka skratek
- płuczka piasku
- instalacja przeróbki osadu nadmiernego

Zestawienie zapotrzebowania wody technologicznej:

Obiekt	Przeznaczenie	Wymagany wydatek	Wymagane ciśnienie
		[dm ³ /s]	[bar]
Instalacja odbioru ścieków dowożonych	płukanie ciągu pomiarowego i sita bębnowego	1,5	4,0
Istniejący budynek techniczny	płukanie sita bębnowego	1,0	4,0
Pomieszczenie separator piasku	płuczka piasku	1,4	2,0
Krata	prasopłuczka skratek	3,0	5,0
Pomieszczenie przeróbki osadu nadmiernego	płukanie wirówki, zasilanie węzła reakcyjnego	2,5	4,0
	Razem	9,4	

W budynku projektuje się instalację wody technologicznej składającego się z następujących elementów:

- rurociąg tłoczny doprowadzający wodę technologiczną z reaktora biologicznego do zbiornika wody technologicznej,
- zbiornik wody technologicznej o pojemności ok. $2,5\text{m}^3$ wykonany z PEHD, z sondą pomiaru napętnienia do sterowania dopływem wody oraz pracą zestawu, demontowanym przykryciem, włazem montażowo-rewizyjnym;
- zestaw hydroforowy o wydajności $10,0\text{dm}^3/\text{s}$, ciśnieniu roboczym 6,0bar, wyposażony w:
 - membranowy zbiornik ciśnieniowy poj. 100l
 - pompy wyposażone w przetworniki częstotliwości,
 - niezbędną armaturę zwrotno – odcinającą,
 - kolektory ze stali nierdzewnej,
 - zabezpieczanie przed suchobiegiem,
 - manometr i przetwornik ciśnienia,
 - szafę sterowniczą
- układ filtracji wody technologicznej:
 - na rurociągu przed zbiornikiem: filtr siatkowy (2 szt., równoległe), z układem zasuw odcinających, dla ścieków oczyszczonych, o wydajności $10\text{ dm}^3/\text{s}$, prześwit do $500\mu\text{m}$, czyszczony ręcznie;
 - na rurociągu tłocznym: filtr o prześwicie do $200\mu\text{m}$, o wydajności $10\text{ dm}^3/\text{s}$, dla ścieków oczyszczonych z płukaniem automatycznym
- instalacja - sieć wody technologicznej.

Przewiduje się awaryjne zasilanie zbiornika wodą wodociągową. Na rurociągach zasilającym zbiornik projektuje się armaturę odcinającą z napędem elektrycznym. Do płukania istniejącej prasy woda czerpana będzie bezpośrednio ze zbiornika.

Rurociągi wody technologicznej projektuje się z rur ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301.

14.5.4.4 Instalacja dozowania koagulantu PIX

W celu chemicznego strącania fosforu resztkowego nie usuniętego podczas defosfatacji biologicznej wykonana zostanie instalacja dozowania koagulantu PIX $[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]$. Urządzenia zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu przeróbki osadu nadmiernego.

W skład instalacji wejdą następujące elementy:

- zbiornik - paletopojemnik o pojemności 1000 l w wykonaniu z polietylenu PEHD, przejrzysty z wytłoczoną skalą pomiarową poziomą, wymiary gabarytowe 1200×1000×1160mm, wyposażenie zbiornika:
 - zakręcany otwór rewizyjny Ø150mm,
 - zawór spustowy klapkowy DN50 z blokadą
 - czujnik poziomu min.
- pompa dozująca membranowa (pompa zabudowana na zbiorniku) napędzana elektromagnesem o parametrach:
 - wydajność $Q_{maks} = 10 \text{ l/h}$
 - ciśnienie $P_{maks} = 15 \text{ bar}$.
 - ilość kpl. 2
 - wyposażenie pompy:
 - linia ssąca ze stopą ssącą
 - linia tłoczna z końcówką wtryskową
 - pokrętło do ustawiania skoku i częstotliwości impulsowania membrany (regulacja wydajności)
 - przepływomierz

Zbiornik posadowiony zostanie na palecie z tworzywa sztucznego, w stelażu z rurek stalowych ocynkowanych i umieszczony w wannie ochronnej o wymiarach 1,5×1,4×0,5m

Linia tłoczna PIX doprowadzona zostanie na koniec procesu biologicznego, w miejsce odprowadzania mieszaniny ścieków i osadu czynnego z bioreaktora do osadnika wtórnego.

14.5.5 Pomieszczenie dmuchaw (ob. nr 21e)

W pomieszczeniu dmuchaw wyodrębnionym w budynku technicznym przewiduje się lokalizację:

- dmuchawy do napowietrzania zbiornika ścieków dowożonych
- dmuchawy do napowietrzania piaskownika

Parametry techniczne dmuchaw do napowietrzania zbiornika ścieków dowożonych i piaskownika:

- spręż: 450 mbar
- wydajność: 3 Nm³/min
- moc silnika: 7,5 kW
- na wyposażeniu: podstawa, przyłącze elastyczne na tłoczeniu, zawór bezpieczeństwa, klapowy zawór zwrotny, filtr absorpcyjny na ssaniu, lokalna szafka sterownicza

- ilość

kpl. 2

Układ rurociągów sprężonego powietrza i przepustnic zapewni możliwość przełączania dmuchaw do wybranego obiektu.

14.5.6 Pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego (ob. nr 21g)

Pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego stanowić będzie część budynku technicznego. W pomieszczeniu odbywał się będzie odbiór osadu odwodnionego po stabilizacji. Przewiduje się że ewakuację osadu z pomieszczenia za pomocą ładowarki bezpośrednio na środki transportowe lub do istniejącej wiaty. Zgromadzony pod istniejącą wiatą (ob. nr 16) osad będzie sukcesywnie wywożony do dalszego wykorzystania.

14.6 Piaskownik (ob. nr 22) z separatorem piasku (ob. nr 21f)

Przewiduje się zlokalizowanie projektowanego piaskownika poziomego podłużnego przedmuchiwanego na zewnątrz w bezpośrednim sąsiedztwie budynku technicznego. Urządzenie będzie wyniesione ponad teren na wysokość zapewniającą dalszy grawitacyjny przepływ ścieków do reaktora biologicznego.

Piaskownik zostanie zainstalowany na konstrukcji wsporczej. Przewiduje się wyposażenie konstrukcji wsporczej w drabiny wejściowe, barierki ochronne oraz układ komunikacyjny zapewniający pełną obsługę piaskownika.

Piaskownik stanowił będzie kompletne urządzenie służące do mechanicznego oczyszczania ścieków, przewidziane do montażu na zewnątrz. Przystosowanie urządzenia do pracy poza budynkiem obejmie:

- układ grzałek elektrycznych w zbiorniku piaskownika i w przenośnikach
- ogrzewane strefy urządzenia izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany z materiału odpornego na korozję (stal nierdzewna 1.4301)
- rozwinięcie systemu sterowania

Części mineralne osadzać się będą na dnie piaskownika wyposażonego w spiralę bezwałową. Spirala transportuje części mineralne (w celu sedymentacji piasku prędkość w piaskowniku utrzymywana jest na poziomie 0,2 – 0,3 m/s) , które następnie w postaci pulpy odpompowywane będą do separatora piasku.

Parametry techniczne piaskownika:

- przepływ obliczeniowy 60 dm³/s
- efektywność usuwania piasku 90 % (średnica ziarna ≥0,2 mm)

- wersja instalacyjna: poza budynkiem
- zbiornik piaskownika:
 - szerokość 1,0m
 - długość 7,0m
 - kompletne okapturzenie higieniczne z przykręcanymi pokrywami
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301
- system napowietrzania i system separacji tłuszczu
 - rozdzielacz powietrza wraz z armaturą,
 - instalacja połączeniowa,
- spirala transportująca piasek
 - napęd (motoreduktor) 0,37 kW, 400 V 50 Hz
 - wykonanie materiałowe: stal specjalna lub nierdzewna
- pompa pulpy piaskowej
 - typ wirnika: otwarty o podwyższonej odporności na ścieranie,
 - wydajność: 7 dm³/h
 - wysokość podnoszenia: ok. 4,5 m
 - moc silnika: 2,5 kW 400 V 50 Hz IP 55

Na wlocie do piaskownika przewiduje się wykonanie komory rozprężnej do której tłoczone będą ścieki z przepompowni ścieków surowych oraz ścieki z istniejącego ciągu oczyszczania. Ponadto projektuje się rurociąg obejściowy piaskownika wyposażony w armaturę odcinającą pozwalającą skierować strugę ścieków do reaktora biologicznego z pominięciem piaskownika.

Wszystkie rurociągi ułożone na zewnątrz oraz nad terenem należy ocieplić i wyposażyć w kable grzewcze.

Do separowania uwodnionych mieszanin, piasku i osadów projektuje się separator piasku zlokalizowany w odrębnym pomieszczeniu projektowanego budynku technicznego. Pulpa piaskowa doprowadzana będzie sekwencyjnie do komory separacyjnej, gdzie nastąpi sedymentacja separowanych cząstek, a następnie wyniesienie ich na zewnątrz separatora przenośnikiem ślimakowym. Do gromadzenia piasku przewiduje się kontenery o pojemności 1,1 m³, w wykonaniu specjalnym do gromadzenia piasku

Parametry separatora z płuczką piasku:

- stopień separacji: 95% dla ziaren o średnicy $\geq 0,2$ mm
- wydajność na pulpę piaskową: 10 l/s

- wydajność na piasek min.: 1 t/h
- redukcja zanieczyszczeń org.: < 3% strat przy prażeniu
- stopień odwodnienia piasku: min. 85%
- napęd mieszadła 0,75 kW, 400 V, 50 Hz, IP65
- napęd przenośnika 1,1 kW, 400 V, 50 Hz, IP65
- zapotrzebowanie na wodę 1,4 l/s przy ciśnieniu 2 bar
- wyposażenie:
 - zawór spustu organiki,
 - miernik poziomu piasku w płuczce
 - kompletna szafa zasilająco - sterownicza z ogrzewaniem z termostatem, wyposażona w elementy konieczne do - automatycznej pracy instalacji, w szczególności: sterowniki, panel operatorski, regulację poziomu piasku z wyłącznikiem granicznym, sygnał praca/awaria, załączanie/wyłączanie poszczególnych napędów z panel sterującego, system komunikacji Profibus.
- wykonanie materiałowe:
 - zbiornik, podpory - stal nierdzewna 1.4301
 - śruba wałowa - stal nierdzewna 1.4301

14.7 Reaktor biologiczny ob. nr 23

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym na kracie i w piaskowniku dopływać będą do bloku biologicznego oczyszczania ścieków. W skład bloku wchodzić będą umieszczone współśrodkowo: komora napowietrzania osadu czynnego, komora defosfatacji oraz osadnik wtórny. Wewnątrz komory napowietrzania ścieków przewidziano lokalizację przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego. Pierwszym obiektem bloku do którego trafią ścieki będzie komora defosfatacji w której panować będą warunki beztlenowe.

Ścieki z komory defosfatacji odpływać będą do komory napowietrzania osadu czynnego.

W komorze napowietrzania zachodzić będą symultanicznie procesy nityfikacji i denityfikacji.

W celu dostarczenia niezbędnej ilości tlenu do prowadzenia procesów oraz do wymuszenia obiegowego ruchu ścieków i utrzymywania osadu czynnego w zawieszeniu przewidziano w komorze montaż wirników mamutowych. Praca wirników będzie sterowana automatycznie co pozwoli na dostosowanie układu do zmiennej ilości i składu dopływających ścieków.

W komorze napowietrzania dodatkowo przewidziano montaż mieszadeł zatapialnych, które będą wspomagały utrzymywanie w stanie zawieszenia osadu czynnego oraz wspomagały obiegowy ruch ścieków.

Z komory napowietrzania osadu czynnego ścieki dopływać będą do osadnika wtórnego radialnego poprzez komorę przelewową. W celu końcowego strącania związków fosforu do komory przelewowej dozowane będą sole żelaza.

W osadniku następować będzie sedymentacja osadu czynnego i klarowanie ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odpływać będą do kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego osad czynny za pomocą zgarniaczy osadu zgarniany będzie do leja osadnika, skąd, odpływać będzie do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Z przepompowni osad recyrkulowany tłoczony będzie do komory defosfatacji lub denitryfikacji, a nadmierny do zbiornika magazynowego osadu.

14.7.1 Komora defosfatacji (ob. nr 23a)

Ścieki oczyszczone mechanicznie doprowadzane będą grawitacyjnie do komory defosfatacji. Dopływ ścieków surowych do reaktora biologicznego zaprojektowano ruropociągami DN 300.

W celu umożliwienia skierowania strugi ścieków do komory defosfatacji lub bezpośrednio do komory napowietrzania na ruropociągu dopływowym przewidziano zabudowę zasuw odcinających

Parametry techniczne zasuw :

- zasuw nożowa, do ścieków, kołnierzowa DN300, PN10
- rodzaj napędu: ręczny,
- wykonanie materiałowe: korpus żeliwny, płyta i wrzeciono ze stali nierdzewnej
- zabudowa w gruncie
- głębokość zabudowy od osi ruropociągu do powierzchni terenu: 1,30 m
- ilość szt. 2

Do komory defosfatacji, przewiduje się doprowadzenie osadu recyrkulowanego pobieranego z osadnika wtórnego. Osad tłoczony będzie ruropociągami DN 150 ze stali nierdz. z pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego ob. nr 27.

Komora defosfatacji wykonana zostanie w układzie cyrkulacyjnego przepływu ścieków. Komorę defosfatacji stanowić będzie środkowy pierścień reaktora o szerokości 100 cm, okalający osadnik wtórny.

Wymiary komory defosfatacji:

- średnica wewnętrzna: 16,8 m,
- średnica zewnętrzna: 18,8 m,
- szerokość komory (szerokość pierścienia): 1,0 m,
- głębokość czynna (h_{cz}): 3,00 m,
- głębokość całkowita: 3,50 m,
- objętość czynna (V_{cz}): 168 m³.

W komorze przewidziano montaż mieszadła zatapialnego służącego do nadania ruchu i wymuszenia cyrkulacyjnego obiegu ścieków. Ponadto montaż mieszadła przeciwdziałać będzie sedimentacji osadu czynnego, prędkość przepływu ścieków przy dnie zbiornika min. 0,3 m/s.

Zaprojektowano mieszadło zatapialne o następujących parametrach:

- średnica śmigła: 500 mm,
- prędkość obrotowa śmigła: 250 obr/min.,
- silnik: 1,75 kW, 400 V, 50Hz, IP 68,
- klasa izolacji silnika: F,
- ciężar mieszadła: 110 kg,
- zabezpieczenia silnika:
 - czujnik wilgotności,
 - czujnik termiczny.
- wykonanie:
 - obudowa silnika: żeliwo szare,
 - śmigło ze stali nierdzewnej lub GRP
 - typ silnika: chłodzony mieszanym medium,
 - system mocowania mieszadła: stal nierdzewna. Wyposażenie dodatkowe – żuraw, liny (łańcuchy) ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza do mocowania mieszadła ze stali nierdzewnej
- ilość kpl. 1

W celu umożliwienia komunikacji komora defosfatacji na całej szerokości i obwodzie przykryta zostanie kratą pomostową. Ciąg komunikacyjny na komorze wyposażony zostanie w barierkę ochronną. Przewidziano barierkę ochronną o wysokości 110 cm wyposażoną krawężnik ochronny o wysokości 15 cm, wykonanie ze stali nierdzewnej. Wejście na pomost z poziomu terenu odbywać się będzie poprzez schody spiralne, a dalej przez projektowany, żelbetowy pomosty nad komorą nityfikacji. Umożliwi to swobodną komunikację po całym obwodzie zbiornika oraz dostęp do urządzeń obsługowych, takich jak zastawki, zasuwy, pompy. Kraty pomostowe zlokalizowane przy

urządzeniach zostaną skonstruowane w sposób umożliwiający ich łatwy demontaż. Umożliwi to tym samym prosty dostęp i demontaż mieszańców oraz innych urządzeń w celach konserwacyjno–obsługowych. Zejście na dno komory umożliwią stopnie żłazowe stalowe powlekane.

Ścieki z komory defosfatacji przepływać będą do komory napowietrzania osadu czynnego poprzez przelew zatopiony zaprojektowany w postaci prostokątnego otworu w ścianie.

Wymiary otworu: 600×1000 cm (szerokość×wysokość).

W celu umożliwienia odcięcia przepływu z komory defosfatacji do komory napowietrzania na otworze przelewowym przewidziano montaż zastawki przyściennej, otwieranej poprzez opuszczenie w dół. Dane techniczne zastawki:

- szerokość otworu; 600 mm
- wysokość otworu: 1000 mm
- głębokość zabudowy do dolnej krawędzi otworu: 3500 mm
- napęd: ręczny
- wykonanie: stal nierdzewna 1.4301
- ilość kpl. 1

W komorze defosfatacji dokonywany będzie pomiar:

- temperatury,
- zawartości azotanów NO_3
- potencjału redox,
- odczynu pH,

14.7.2 Komora nitryfikacji – denitryfikacji (ob. nr 23b)

Ścieki z komory defosfatacji do komory napowietrzania osadu czynnego dopływać będą poprzez przelew zatopiony zaprojektowany postaci otworu w ścianie pomiędzy komorami.

Przewidziano również możliwość doprowadzenia ścieków bezpośrednio do komory napowietrzania, z pominięciem komory defosfatacji.

W komorze napowietrzania procesy nitryfikacji i denitryfikacji będą zachodzić symultanicznie. W celu dostarczenia niezbędnej do prowadzenia procesów, ilości tlenu oraz do wymuszenia obiegowego ruchu ścieków i utrzymywania osadu czynnego w zawieszeniu zaprojektowano montaż wirników mamutowych. Wirniki stanowiące układ napowietrzania komór osadu czynnego mogą być automatycznie włączane i wyłączane z uwagi na konieczność dostosowania układu do zmiennej ilości i składu dopływających ścieków. Pozwala to na wytwarzanie w komorach optymalnej wielkości stref nitryfikacyjnych i denitryfikacyjnych. Układ powyższy nie wymaga kosztownej

recyrkulacji wewnętrznej ścieków gdyż obiegowa praca komór zapewnia pełną recyrkulację. W komorze napowietrzania przewidziano również montaż mieszadeł zatapiających, które zapobiegają sedymentacji osadu czynnego w okresach, kiedy wyłączone będą poszczególne wirniki mamutowe.

Zaprojektowano komorę napowietrzania o cyrkulacyjnym przepływie ścieków.

Wymiary komory napowietrzania:

- średnica zewnętrzna: 32,8 m,
- średnica wewnętrzna: 19,6 m,
- szerokość komory: 6,6 m,
- głębokość czynna (h_{cz}): 5,0 m,
- głębokość całkowita: 5,5 m,
- objętość czynna (V_{cz}): 2685 m³.

Parametry technologiczne pracy komory napowietrzania:

- stężenie osadu: 3,5 kg/m³,
- wiek osadu: 12,5 d,
- obciążenie osadu ładunkiem: 0,07 BZT/g s.m.o.,
- maksymalne zapotrzebowanie na tlen: 71,0 kg O₂/h.

Komora napowietrzania osadu ocieplona będzie warstwą termoizolacyjną o grubości 5 cm.

W celu dostarczenia do ścieków niezbędnej ilości tlenu, wymuszenia cyrkulacyjnego ruchu ścieków oraz utrzymania osadu czynnego w stanie zawieszenia zaprojektowano 3 wirniki mamutowe. Dwa wirniki mamutowe zaprojektowano jako jednobiegowe, jeden dwubiegowy.

Dane techniczne wirnika mamutowego jednobiegowego:

- średnica: 1000 mm,
- długość: 6000 mm,
- zdolność natleniania: 39 kg O₂/h,
- moc silnika napędowego: 30 kW,
- prędkość obrotowa wirnika: 72 obr./min,
- zanurzenie: 20 ÷ 25 cm
- wykonanie: łopatki napowietrzające – tworzywo poliamidowe; elementy złączne – stal nierdzewna
- wyposażenie:
 - osłona silnika napędowego i napędu
 - komplet fartuchów ochronnych gumowych

- osłona przeciwaerozolowa
 - przegroda bezpieczeństwa
 - kierownica napływu
 - ilość kpl. 2
- Dane techniczne wirnika mamutowego dwubiegowego:
- średnica: 1000 mm,
 - długość: 6000 mm,
 - zdolność natleniania: 39 kg O₂/h,
 - moc silnika napędowego: 20/30 kW,
 - prędkość obrotowa wirnika: 72 obr./min,
 - zanurzenie: 20 ÷ 25cm
 - wykonanie: łopatki napowietrzające – tworzywo poliamidowe; elementy złączne – stal nierdzewna,
 - wyposażenie:
 - osłona silnika napędowego i napędu
 - komplet fartuchów ochronnych gumowych (osłona przeciwaerozolowa)
 - przegroda bezpieczeństwa
 - kierownica napływu
 - ilość kpl. 1

Wirniki mamutowe umieszczone będą pod specjalnymi pomostami żelbetowymi. Pomosty te służyć będą do bieżącej eksploatacji wirników oraz stanowić będą ze specjalnymi osłonami gumowymi zamknięcie wirników mamutowych, co wyeliminuje ujemny wpływ aerozoli oraz ochroni przed hałasem. Od strony napływu ścieków pomosty zostaną wyposażone w osłony gumowe z możliwością ich unoszenia, natomiast od strony wypływu osłony będą swobodnie zanurzone w ściekach. Ponadto od strony napływu ścieków przed wirnikami zamontowane będą przegrody bezpieczeństwa w postaci pięciu poziomych rur stalowych ze stali nierdzewnej o średnicy Ø50 mm zakotwionych w ścianach komór. Za wirnikami pod pomostami umieszczone również zostaną przegrody kierujące wykonane ze stali nierdzewnej.

W celu wspomagania cyrkulacji ścieków w komorze oraz do utrzymywania w stanie zawieszenia (przeciwdziałanie sedymentacji) osadu czynnego zaprojektowano 2 mieszadła zatapialne wolnoobrotowe o parametrach:

- wydajność: 1551 dm³/s

- średnica wirnika: 1800 mm,
- prędkość obrotowa wirnika: 39 obr./min,
- rodzaj wirnika: dwułopatowy,
- moc silnika nominalna: 2,4 kW,
- zasilanie: 3×400 V, 50Hz, IP 68, kl. izolacji F
- masa: 173 kg

W wyposażeniu kompletny zestaw montażowy dla wersji stacjonarnej mieszadła z żurawiem ze stali nierdzewnej o udźwigu 200 kg.

Mieszadła zamontowane będą przy pomostach żelbetowych.

Pomosty wyposażone będą w barierki ochronne o wysokości 1,10 m. ze stali nierdzewnej. Barierki na pomostach u podstawy posiadać będą krawężnik ochronny o wysokości 0,15 m. ze stali nierdzewnej. W pomostach nad wirnikami mamutowymi przewidziano otwory montażowe i eksploatacyjne o szerokości 1,30 m. przykryte prefabrykowanymi płytami pokrywowymi zaopatrzonymi w uchwyty do demontażu.

Odpływ z komory napowietrzania do komory odpływowej zaopatrzonej zostanie w deflektor, który wykonany zostanie ze stali nierdzewnej. Ścieki z komory napowietrzania przepływać będą do komory odpływowej poprzez przelew z ruchomą krawędzią przelewową o długości 4,0 m. Przelew wykonany będzie jako jaz zaopatrzonej w napęd elektryczny i ogrzewanie. Parametry techniczne jazu odpływowego:

- długość: 4,0 m.
- zakres regulacji wysokości: 300 mm
- moc silnika napędowego: 0,1 kW
- ogrzewanie: 0,5 kW
- sterowanie: termostatem

Wykonanie: krawędź uchylna – stal nierdzewna.

Ścieki odpływać będą z komory do osadnika wtórnego. Rurociąg osadzony będzie w ścianie komory za pomocą przejścia szczelnego łańcuchowego.

Do komory odpływowej ścieków doprowadzany będzie roztwór soli żelaza rurowciągiem z rur PE25 w osłonie z rury PE63.

W komorze napowietrzania w sąsiedztwie komory odpływowej dokonywany będzie pomiar:

- temperatury,
- zawartości tlenu rozpuszczonego,
- zawartości azotanów NO_3

- zawartości azotu amonowego NH_4
- potencjału redox,
- odczynu pH,
- zawartości suchej masy organicznej

Wejście na pomosty technologiczne zapewniać będą schody ze stali nierdzewnej.

Ścieki z komory napowietrzania dopływać będą do osadnika wtórnego, będącego częścią bloku biologicznego oczyszczania ścieków. Odpływ ścieków z komory napowietrzania do osadnika wtórnego realizowany będzie poprzez komorę odpływową, a następnie rurociągiem ze stali nierdzewnej DN400. W komorze odpływowej zamontowane zostaną zastawki, które umożliwią skierowanie strugi ścieków do osadnika wtórnego, bądź bezpośrednio do rurociągu odpływowego z pominięciem osadnika.

Parametry techniczne zastawek:

- średnica otworu: DN 400,
- głębokość zabudowy od osi otworu do korony zbiornika : 3,2 m,
- rodzaj napędu: ręczny,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301
- ilość szt. 2

14.7.3 Osadnik wtórny (ob. nr 23c)

Zaprojektowano osadnik wtórny radialny, który będzie stanowił centralną część bloku biologicznego oczyszczania. Wymiary osadnika:

- średnica wewnętrzna osadnika: 16,0 m,
- powierzchnia osadnika wtórnego (brutto): 201 m^2 ,
- głębokość czynna przy ścianie zewnętrznej: 3,5 m,
- głębokość czynna przy krawędzi leja osadowego: 4,0 m,
- głębokość całkowita osadnika przy ścianie zewnętrznej: 4,3 m,
- głębokość całkowita osadnika przy krawędzi leja osadowego: 4,8 m,
- spadek dna osadnika: 6,6 %,
- objętość czynna osadnika wtórnego: 774 m^3 ,
- średnica leja osadowego w koronie: 2,50 m,
- średnica leja osadowego przy dnie: 0,90 m,

- głębokość leja osadowego: 1,30 m.

Parametry technologiczne osadnika:

- czas przepływu: 3,6 h,
- obciążenie hydrauliczne powierzchni: $1,07 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$,
- uwodnienie wydzielonego osadu: 99,2 %,
- ilość osadu wydzielonego w osadniku: 748 kg s.m./d,
- objętość osadu 93,5 m^3 ,

Dopływ ścieków z komory napowietrzania poprzez komorę odpływową do osadnika odbywał się będzie grawitacyjnie rurociągiem ze stali nierdzewnej DN400.

Rozpływ ścieków w osadniku będzie odbywał się poprzez rurę centralną będącą zakończeniem rurociągu dopływowego.

Wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego osad czynny za pomocą zgarniacza osadu zgarniany będzie do leja osadnika, skąd odpływać będzie do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego rurociągiem ze stali nierdzewnej DN300.

Rurociąg osadu poprowadzony będzie w dnie osadnika wtórnego. Zaprojektowano zgarniacz osadu do osadnika wtórnego, wyposażony w pompowy układ odprowadzania ciał pływających z zewnętrznego i wewnętrznego (wnętrze cylindra wlotowego) ekranu zgarniającego.

Dane techniczne zgarniacza osadu:

- wymiary zgarniacza dostosowane do wymiarów technologicznych zaprojektowanego osadnika,
- regulowana prędkość zgarniania przy brzegu: $1 \div 5 \text{ cm/s}$,
- moc napędu zgarniacza: 0,55 kW,
- kompletny układ pompowy odprowadzania ciał pływających z zewnętrznego i wewnętrznego (wnętrze cylindra wlotowego) ekranu zgarniającego:
 - rodzaj pompy: pompa wirowa,
 - wydajność: $8 \text{ dm}^3/\text{s}$,
 - wykonanie wirnika: otwarty,
 - moc silnika: 1,3 kW,
- szczotka do czyszczenia koryta odpływowego, moc napędu: 0,55 kW,
- szczotka do czyszczenia bieżni, moc napędu: 0,37 kW,
- drabinka awaryjna ze stali nierdzewnej, umożliwiająca wejście na pomost zgarniacza,
- szafa rozdzielcza zamontowana na pomoście z własnym okablowaniem.

Wykonanie materiałowe: pomost ze stali ocynkowanej i malowanej, zespoły mające kontakt ze ściekami - stal nierdzewna 1.4301.

W konstrukcji zgarniacza należy przewidzieć usytuowanie napędu jazdy oraz budowę pomostu, nie powodujące kolizji z barierkami pomostów w komorze defosfatacji. Ponadto tor jezdny zgarniacza należy wykonać jako ogrzewany za pomocą kabli oporowych.

Zbierające się na powierzchni osadnika ciała pływające odprowadzane będą pompowym układem odprowadzania ciał pływających (będącym elementem wyposażenia zgarniacza) z zewnętrznego i wewnętrznego (wnętrze cylindra wlotowego) ekranu zgarniającego. Ciała pływające odprowadzane będą z osadnika wtórnego do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni za pośrednictwem rurociągu PE90. Stamtąd trafiać będą na początek układu oczyszczania ścieków.

W osadniku następować będzie sedimentacja osadu czynnego i klarowanie ścieków oczyszczonych. Ścieki oczyszczone z osadnika odpływać będą przez koryto przelewowe z przelewem pilastym do kanału odpływowego.

Zaprojektowano koryto przelewowe z przelewem pilastym dwustronnym, o parametrach:

- długość koryta 47 m
- szerokość: 0,5 m,
- wysokość całkowita ścianki z przelewem pilastym: 0,45 ÷ 0,50 m,
- możliwość regulacji wysokości położenia przelewu pilastego w zakresie ± 50 mm,
- wyposażenie:
 - komora odpływowa z koryta o wymiarach 700×700×900 mm wraz z króćcem połączeniowym DN 400,
 - elementy mocujące do ścian osadnika.
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.

Rozwiązania techniczne koryta przelewowego muszą być dostosowane do pracy szczotki do czyszczenia koryta zamontowanej w zgarniaczu osadu. Na wyposażeniu elementy mocujące koryto do ściany osadnika.

Przed przelewem pilastym zaprojektowano deflektor ze stali nierdzewnej, służącego do zatrzymywania ciał pływających.

Pomiędzy korytem przelewowym, a deflektorem zaprojektowano ujęcie ścieków oczyszczonych do wykorzystania w celach technologicznych, np. płukanie prasy, płukanie skratek. W tym celu przewidziano rurociąg PE Ø 160.

Wlot ujęcia umieszczony jest 200 mm poniżej zwierciadła ścieków. Odpływ ścieków oczyszczonych będzie następował grawitacyjnie do zbiornika magazynowego zlokalizowanego w pomieszczeniu odwadniania osadu budynku technicznego.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika odbywać się będzie grawitacyjnie. Rurociąg odpływowy na odcinku od osadnika do komory pomiarowej projektuje się z rur ze stali nierdzewnej DN400.

14.7.4 Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego (ob. nr 23d)

Do recyrkulacji osadu między osadnikiem wtórnym, a reaktorem biologicznym oraz do odprowadzania osadu nadmiernego projektuje się przepompownię osadu recykulowanego i nadmiernego. Przepompownię stanowił będzie żelbetowy zbiornik zlokalizowany wewnątrz komory napowietrzania, przylegający do ściany oddzielającej komorę napowietrzania od komory defosfatacji

Dopływ osadu do przepompowni będzie następował z leja osadnika wtórnego rurociągiem ze stali nierdzewnej DN300.

Na rurociągu dopływowym w komorze przepompowni przewidziano montaż zastawki przyściennej odcinającej. Dane techniczne:

- średnica otworu: DN 300,
- głębokość zabudowy: 4,60 m,
- napęd: ręczny,
- wykonanie: stal nierdzewna 1.4301

Zastawka z uszczelnieniem obustronnym, wyposażona w kolumnę obsługową, montowaną na stropie przepompowni.

Wewnątrz przepompowni zainstalowane zostaną dwie pompy śmigłowe do osadu recykulowanego.

Dane techniczne pomp:

- wydajność : 53 dm³/s,
- wysokość podnoszenia: 0,6 m s.w.,
- moc silnika napędowego: 0,8 kW,
- klasa izolacji silnika: F,
- stopień ochrony: IP 68,
- napięcia zasilania: 400V, 50 Hz
- zabezpieczenia:
 - czujnik wilgotności w obudowie silnika,

- wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika,
- regulacja obrotów silnika za pomocą przemiennika częstotliwości,
- zakres regulacji: $60 \div 100\%$,
- wykonanie materiałowe: silnik żeliwo szare EN-GJL-250, śmigło stal nierdzewna 1.4581, stojak stal nierdzewna 1.4301
- wyposażenie: prowadnica, łańcuch (linka), żuraw ze stali nierdzewnej,
- masa netto: 113 kg,
- ilość: 2 kpl.

Do odprowadzania osadu nadmiernego do zagęszczacza grawitacyjnego projektuje się pompę o parametrach:

- wydajność: $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- wysokość podnoszenia: 6,4 m s.w.,
- moc silnika napędowego: 1,5 kW,
- klasa izolacji silnika: H,
- stopień ochrony: IP 68,
- napięcia zasilania: 400V, 50 Hz
- zabezpieczenia:
- czujnik wilgoci w obudowie silnika,
- wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika,
- wyposażenie: prowadnica oraz łańcuch (linka) ze stali nierdzewnej, kolano sprzęgające.
- masa netto: 102 kg,
- ilość : 2 kpl. (1 pompa rezerwa magazynowa)

Osad recykulowany tłoczony będzie do komory defosfatacji dwoma niezależnymi rurociągami tłocznymi. Przewidziano również możliwość podawania osadu recykulowanego do komory napowietrzania. Zaprojektowano rurociągi osadu recykulowanego DN 150.

Na rurociągach przewidziano montaż armatury odcinającej w postaci czterech zasuw nożowych DN 150. Parametry techniczne zasuw:

- średnica: DN 150,
- ciśnienie nominalne: PN 10,
- rodzaj napędu: ręczny,
- wykonanie materiałowe: korpus żeliwo szare, płyta i wrzeciono stal nierdzewna

- ilość: szt. 4

Wybór komory do której będzie podawany osad recyrkulowany realizowany będzie poprzez otwarcie odpowiednich zasuw na rurociągach tłocznych. Możliwe będzie wybranie jednej z komór lub podawanie osadu do obu równocześnie.

Osad nadmierny podawany będzie do grawitacyjnego zagęszczacza osadu. W obrębie reaktora biologicznego rurociąg tłoczny projektuje się z rur ze stali nierdzewnej DN100, w dalszej części z rur PE110. Przewiduje się przykrycie przepompowni krata pomostową ażurową. Zejście na dno przepompowni umożliwią stopnie złazowe typ U320 (rdzeń stalowy w otulinie tworzywowej).

14.8 Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (ob. nr 24)

Pomiar ścieków oczyszczonych odpływających do odbiornika będzie realizowany za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego. Przepływomierz zostanie zainstalowany w studziencie z kręgów betonowych o średnicy Ø2,0 m.

Projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny DN 300 o parametrach:

- średnica: DN 300, PN 10
- zakres pomiarowy: $50 \div 250 \text{ m}^3/\text{h}$,
- materiał: elektrod pomiarowych i uziemiającej: stal 1.4571
- stopień ochrony: IP68,

Na rurociągu przed i za przepływomierzem przewidziano montaż armatury odcinającej DN300. Przewidziano, również zabudowę króćca do automatycznego poboru prób ścieków oczyszczonych.

14.9 Przepompownia ścieków oczyszczonych (ob. nr 31)

Przepompownia ścieków oczyszczonych będzie pompownią podziemną typu mokrego, wyposażoną w pompy zatapialne, wirowe. Wykonana zostanie jako żelbetowa komora o wymiarach 4,0×2,5m i głębokości 4,3m, przykryta płytą żelbetową z włączkami umożliwiającymi montaż i demontaż pomp oraz wejście do komory czerpnej. Zejście na dno pompowni umożliwi drabina ze stali nierdzewnej. Pompownię wyposażona zostanie w trzy pompy (2 pracujące + 1 rezerwowa, z możliwością pracy równoczesnej trzech pomp).

W obrębie przepompowni i komory zasuw, rurociągi tłoczne projektuje się z rur ze stali nierdzewnej. Na rurociągach tłocznych przewiduje się montaż zasuw odcinających i zaworów zwrotnych. Armatura zlokalizowana zostanie w odrębnej komorze zintegrowanej z przepompownią. Komorę zasuw przewiduje się o wymiarach 4,0×2,0m i głębokości 2,1m. Komora zostanie

przykryta płytą żelbetową z włączkami umożliwiającymi montaż i demontaż armatury oraz wejście do komory. Zejście na dno komory umożliwi drabina ze stali nierdzewnej.

Parametry techniczne pomp:

- rodzaj pompy: zatapialna,
- wydajność : $38 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- wysokość podnoszenia: 31 m s.w. ,
- napęd pompy: $22,0 \text{ kW}$, 400V , 50Hz , IP68
- klasa izolacji silnika: F
- masa pompy 300 kg
- ilość kpl. 3

Parametry pomp w zakresie: wymaganej wysokości podnoszenia oraz mocy nominalnej silnika należy określić na etapie projektu.

Do montażu i późniejszej obsługi pomp przewiduje się wciągnik o udźwigu 400 kg z napędem ręcznym. Wciągnik przemieszczany będzie na konstrukcji wsporczej zlokalizowanej nad otworami do ewakuacji pomp. Udźwig wciągnika należy dostosować do ciężaru zamontowanych pomp.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w trybie automatycznym, w zależności od aktualnego poziomu zwierciadła ścieków w pompowni.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe zbiornika zabezpieczone zostaną przed agresywnym oddziaływaniem na beton środowiska (korozyjne działanie siarkowodoru, korozja mikrobiologiczna).

W zbiorniku przepompowni i w komorze zasuw projektuje się wentylację grawitacyjną.

Przy zastosowaniu opisanych powyżej pomp układ tłoczny ścieków oczyszczonych osiągnie następujące maksymalne parametry technologiczne:

- przy pracy dwoma rurociągami tłocznymi $\text{DN}200 \text{ mm}$:
 - wydajność: około $76 \text{ dm}^3/\text{s} = 274 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - prędkość przepływu: około 1.6 m/s
- przy pracy jednym rurociągiem tłocznym $\text{DN}200 \text{ mm}$:
 - wydajność: około $48 \text{ dm}^3/\text{s} = 173 \text{ m}^3/\text{h}$
 - prędkość przepływu: około 2 m/s

14.10 Rurociąg tłoczny oraz modernizacja istniejącego kolektora odpływowego

Przewiduje się budowę nowego rurociągu tłoczego, który z istniejącym rurociągiem tłocznym stanowić będą układ odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika. Nowy rurociąg tłoczny

przewiduje się w wykonaniu z rur PEHD Ø200 (SDR17 PN10 PE100), długość przewodu wyniesie $L=2490$ m.

Ponadto przewiduje się przystosowanie istniejącego rurociągu tłocznego do pracy pod ciśnieniem na całej długości. Prace obejmą likwidację odpowietrznika automatycznego oraz wymianę istniejącego rurociągu tłocznego na odcinku wykonanym z rur PVC przewidzianych do kanalizacji grawitacyjnej.

Wprowadzenie drugiego rurociągu tłocznego pozwoli na:

- zwiększenie wydajności układu tłocznego ścieków oczyszczonych do wydajności odpowiadającej przepustowości projektowanej oczyszczalni,
- zwiększy bezpieczeństwo eksploatacyjne obiektu poprzez uwzględnienie ryzyka awarii jednego rurociągu tłocznego.

14.11 Urządzenia poboru prób ścieków

W celu umożliwienia poboru prób ścieków surowych oraz oczyszczonych przewidziano automatyczne stacje poboru prób. Stacja poboru prób ścieków surowych zainstalowana zostanie w pomieszczeniu kraty, pobór z kanału za kratą. Stacja poboru prób ścieków oczyszczonych zlokalizowana zostanie w rejonie komory pomiaru, pobór prób z rurociągu odpływowego.

Przewidziano automatyczne stacje poboru prób o parametrach:

- pompa samozasysająca
- układ grzewczo - chłodzący utrzymujący temperaturę $+ 5^{\circ}\text{C}$,
- ilość butelek 24 szt,
- pojemność jednej butelki 1 litr,
- wyjście impulsowe 4-20 mA,
- moc zainstalowana 0,8 kW,
- pobór próbek automatycznie, w wydzielonych przedziałach czasu, ręcznie lub wyzwalany impulsem,
- ilość 2 kpl.

Do poboru prób ścieków oczyszczonych przewidziano automatyczną stację poboru prób w obudowie ze stali nierdzewnej, przystosowaną do pracy na zewnątrz i odporną na czynniki atmosferyczne. Z uwagi na pobór prób ścieków surowych z kanału za kratą, urządzenie powinno być przystosowane do montażu w pomieszczeniach.

14.12 Zagęszczacz grawitacyjny osadu (ob. nr 25)

Osad nadmierny z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego przetwarzany będzie do zagęszczacza grawitacyjnego osadu. W zagęszczaczu wystąpią zjawiska sedymentacji i komprymacji osadu (zagęszczanie i ściskanie osadu) oraz flotacja - unoszenie się lekkich cząstek osadu na powierzchnię zagęszczacza.

Zagęszczacz osadu nadmiernego zaprojektowano jako cylindryczny żelbetowy zbiornik. Wokół zagęszczacza przewidziano opaskę chodnikową.

Wymiary i parametry technologiczne zagęszczacza:

- średnica 8,0 m,
- głębokość całkowita 4,6 m,
- głębokość czynna 4,0 m,
- objętość czynna zbiornika: 200 m³,
- powierzchnia zbiornika: 50,2 m²,
- sucha masa doprowadzanego osadu nadmiernego: 748,3 kg s.m./d,
- uwodnienie doprowadzanego osadu nadmiernego: 99,2 %,
- objętość doprowadzanego osadu nadmiernego: 93,5 m³/d
- uwodnienie osadu zagęszczanego: 98 %,
- objętość osadu zagęszczanego: 37,4 m³/d,
- czas zatrzymania osadu: ok. 2,0 d.

Osad nadmierny z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego (ob. nr 23d) doprowadzony będzie rurociągiem tłocznym PEHD Ø110. Do zagęszczacza przewiduje się doprowadzenie również osadu wytrąconego w istniejącym osadniku wstępnym.

Na rurociągach tłocznych osadu nadmiernego i wstępnego przewidziano montaż następującej armatury i wyposażenia:

- przepływomierz elektromagnetyczny. Parametry techniczne:
 - medium: osad,
 - średnica: DN 100,
 - zakres pomiarowy: 2,4÷100 m³/h.
 - ilość: kpl. 2
- zasuwą nożową do zabudowy międzykołnierzowej. Parametry techniczne:
 - ilość: 4 szt.,
 - medium: osad,
 - średnica: DN 100,

- ciśnienie nominalne: PN 10,
- rodzaj napędu: ręczny,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.

W zbiorniku przewidziano zastosowanie mieszadła prętowego, które wspomagać będzie proces zagęszczania osadu. Parametry techniczne mieszadła:

- wymiary mieszadła dostosowane do wymiarów zbiornika (wysokość prętów dostosowana do poziomu napełnienia zbiornika), pręty mieszające wykonane z rur cienkościennych,
- mieszadło wyposażone w zgarniacze dna oraz zgarniacz leja osadowego,
- prędkość liniowa przy brzegu: około 3 cm/s,
- napęd z przekładniami zblokowanymi walcowo-ślimakowymi,
- moc napędu: 0,37 kW,
- elementy mające kontakt ze ściekami wykonane ze stali nierdzewnej
- mieszadło i silnik w wykonaniu przeciwwybuchowym

Odprowadzenie cieczy nadosadowej z zagęszczacza będzie możliwe poprzez zastosowanie:

- koryta odpływowe z przelewem pilastym jednostronnymi i deflektorem,
- systemu odprowadzania cieczy nadosadowej typu teleskopowego.

Koryto odpływowe z przelewem pilastym jednostronnymi i deflektorem, oprócz umożliwienia odprowadzania cieczy nadosadowej, pełnić będzie rolę przelewu awaryjnego.

Parametry techniczne koryta:

Wymiary koryta:

- długość (mierzona przy krawędzi przelewu): 22,0 m
- szerokość: 250 mm
- głębokość (liczona do dna ząbka przelewu): 300÷350 mm

Wymiary deflektora:

- długość: 20,4 m
- wysokość: 480 mm
- promień: 3250 mm

Ponadto deflektor wyposażony zostanie w uchylny spust ciał pływających.

Parametry techniczne spustu:

- rodzaj napędu: ręczny
- długość: 400 mm
- wysokość: 200 mm
- spust wyposażony w uchwyt obsługiwany z poziomu pomostu

Odprowadzenie cieczy nadosadowej poprzez system typu teleskopowego umożliwi spust cieczy nadosadowej z różnych poziomów zwierciadła osadu w zbiorniku, w granicach zakresu regulacji spustu.

Parametry techniczne systemu odprowadzania ciał pływających DN150 typu teleskopowego:

- system wyposażony w deflektor
- napęd: ręczny
- zakres wysokości spustu: $\Delta H = 170$ cm
 - poziom max. ustawienia teleskopu: 20 cm powyżej max. zwierciadła ścieków,
 - poziom min. ustawienia teleskopu: 150 cm poniżej max. zwierciadła ścieków,
- wykonanie materiałowe: stali nierdzewnej 1.4301

Gromadząca się w zbiorniku ciecz nadosadowa usuwana będzie grawitacyjnie do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni, skąd trafi na początek układu oczyszczania.

Odpływ cieczy nadosadowej z koryta do projektowanej studzienki kanalizacyjnej rurociągiem DN200 ze stali nierdzewnej (część nadziemna) i PVC200 (część podziemna)

Odprowadzenie cieczy nadosadowej ze spustu teleskopowego rurociągiem DN200 ze stali nierdzewnej (część nadziemna) i PVC200 (część podziemna)

Odprowadzenie ciał pływających z zagęszczacza będzie możliwe dzięki zastosowaniu:

- uchylnego spustu ciał pływających w deflektorze
- systemu odprowadzania ciał pływających typu teleskopowego

Uchylny spust ciał pływających w deflektorze (stanowiący część wyposażenia deflektora) umożliwienia odprowadzania ciał pływających, zgromadzonych na powierzchni zwierciadła ścieków do kanalizacji, poprzez odpływ w korycie przelewowym.

Odprowadzenie osadu zagęszczonego odbywać się będzie rurociągiem ssawnym PE Ø110. Osad odpływał będzie z leja dennego zagęszczacza do projektowanego budynku technicznego (ob. nr 21) na układ odwadniania osadu.

Dno zbiornika zaprojektowano ze spadkiem 1:10 w kierunku leja dennego. Na koronie zbiornika wsparty będzie żelbetowy pomost obsługowo – montażowy o szerokości wewnętrznej 1,40 m. Wejście na pomost umożliwiać będzie drabina wykonana ze stali nierdzewnej wyposażona w zaplecznik. Na pomoście zostanie zainstalowana płyta napędu mieszadła prętowego wraz z silnikiem i przekładnią.

Zagęszczacz osadu nadmiernego zostanie wykonany jako obiekt zamknięty z przekryciem z laminatów poliestrowo – szklanych. Pokrywa zostanie wyposażona w kominki wentylacyjne oraz

włazy w postaci klap uchylnych umożliwiające obsługę i kontrolę urządzeń zamontowanych pod przekryciem oraz ewentualne pobieranie próbek ścieków.

Zanieczyszczone powietrze ujęte z przestrzeni pod przekryciem odprowadzane będzie do biofiltra

Ponadto na rurociągu powietrza do biofiltra zaprojektowano montaż armatury odcinającej

Rurociągi prowadzone na zewnątrz zbiornika należy ocieplić wełną mineralną gr. 60 mm w osłonie z blachy stalowej nierdzewnej

Dodatkowo rurociąg doprowadzający osad nadmierny z bloku biologicznego oraz rurociąg odprowadzający ciecz nadosadową z koryta przelewowego do kanalizacji wyposażyć w kabel grzewczy.

14.13 Biofiltr (ob. nr 26)

Funkcją technologiczną biofiltra będzie neutralizacja powietrza złowonnego odprowadzanego ze zbiorników i urządzeń.

Do biofiltra podłączone zostaną:

- krata
- przepompownia ścieków surowych
- zbiornik ścieków dowożonych
- piaskownik
- grawitacyjny zagęszczacz osadu

Biofiltr zaprojektowano na żelbetowej płycie fundamentowej. W celu odwodnienia zbiornika na biomasę fundament wykonany zostanie ze spadkiem w kierunku odprowadzenia skroplin do kanalizacji.

Zaprojektowano biofiltr powietrza o następujących parametrach technicznych:

- powierzchnia złoża biomasy: 14 m^2
- wydajność biofiltracji: $1500 \text{ m}^3/\text{h}$
- stopień redukcji zanieczyszczeń w powietrzu odlotowym: co najmniej 90 %
- rodzaj materiału filtracyjnego: wielowarstwowy kompost wyłącznie z materiałów organicznych - biomasa
- wysokość złoża biomasy: 1,5 m
- wymiary zbiornika na biomasę (szer. \times dł. \times wys.): $2,5 \times 5,6 \times 1,85 \text{ m}$
- ilość biomasy: 21 m^3
- zużycie wody: 20 l/h
- opór hydrauliczny złoża nowego: ok. 500 Pa

- opór hydrauliczny złoża zużytego: ok. 1650 Pa
- moc silnika wentylatora: 2,3 kW
- moc grzałki nawilżacza: 1,5 kW
- moc pozostałych urządzeń elektrycznych (pompa nawilżacza, grzałki oporowe instalacji wodnej i odciekowej): 2,55 kW

Projektowany biofiltr składa się ze zbiornika na biomasę oraz zintegrowanego ze zbiornikiem przedziału maszynowego, w którym znajduje się nawilżacz powietrza i wentylator.

W zbiorniku na biomasę wypełnionym materiałem filtracyjnym będzie następowała mikrobiologiczna degradacja związków zapachowo czynnych.

W skład wyposażenia urządzenia wchodzi:

- zbiornik na biomasę zintegrowany z przedziałem maszynowym.
- wentylator promieniowy ze stali nierdzewnej wyposażony w kompensatory drgań i obudowę dźwiękoszczelną, zamontowany w przedziale maszynowym.
- nawilżacz powietrza z laminatu poliestrowo – szklanego.
- kanały wentylacyjne do transportu powietrza pomiędzy poszczególnymi elementami biofiltra.
- szafa zasilająco-sterownicza

Doprowadzenie powietrza zaprojektowano rurociągami PE (odcinki podziemne) oraz ze stali nierdzewnej (odcinki nadziemne). Rurociągi podziemne należy układać ze spadkiem w kierunku odwodnienia.

Rurociągi nadziemne należy ocieplić wełną mineralną grubości 6 cm w osłonie z blachy stalowej nierdzewnej.

Woda do biofiltra zostanie doprowadzona z sieci wodociągowej oczyszczalni. Doprowadzenie wody wodociągowej zaprojektowano rurociągiem PE32.

Ocieki z biofiltra odprowadzone zostaną do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

14.14 Silos wapna (ob. nr 27)

Silos na wapno został zlokalizowany bezpośrednio w sąsiedztwie budynku technicznego przy pomieszczeniu instalacji odwadniania i stabilizacji osadu. Zbiornik zostanie posadowiony na fundamencie żelbetowym o wymiarach 3,0m × 3,0m. Silos na wapno stanowi część instalacji stabilizacji osadu. Wapno do pomieszczenia odwadniania i stabilizacji osadu będzie dostarczane za pomocą podajnika ślimakowego.

Parametry techniczne silosu:

- pojemność: 32 m³,
- materiał: stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie
- wyposażenie silosu:
 - elektromechaniczny filtr wstrząsowy, moc napędu: 0,18 kW,
 - system wzruszania (ekstrakcji) wapna:
 - moc napędu: 0,37 kW,
 - zasuwa odcinająca: DN 200, PN 10.
 - dozownik wapna:
 - moc napędu: 0,75 kW,
 - regulacja obrotów: przemiennik częstotliwości,
 - czujnik przeciwwzatykowy (membranowy detektor poziomu).
 - zawór bezpieczeństwa,
 - drabina,
 - balustrada,
 - zasuwa odcinająca,
 - 2 czujniki poziomu,
 - Iniektor (lub przenosnik ślimakowy)
 - długość : ok. 0,75 m,
 - napęd : motoreduktor 0,37 kW

Wapno do silosu będzie dostarczane za pomocą specjalistycznego transportu kołowego.

14.15 Budynek socjalno-techniczny (ob. nr 28)

Zaprojektowano budynek socjalno-techniczny jako wolnostojący o jednej kondygnacji i dwuspadowym płaskim dachu. Budynek wykonany zostanie w technologii tradycyjnej.

Parametry techniczne budynku przedstawiają się następująco:

- kubatura budynku: 690 m³,
- powierzchnia zabudowy: 160,5 m²,
- wysokość budynku: 4,5 m,
- długość budynku: 15,0 m,
- szerokość budynku: 10,7m,
- ilość kondygnacji: 1

Program użytkowy budynku obejmie następujące pomieszczenia:

- sterownia
- pomieszczenie biurowe

- pomieszczenie analiz
- sanitariaty
- pomieszczenie porządkowe
- suszarnia odzieży
- szatnia odzieży brudnej
- umywalnia
- szatnia odzieży czystej
- jadalnia
- kotłownia
- rozdzielnia elektryczna

Pomieszczenie analiz przewiduje się wyposażać w podstawowy sprzęt laboratoryjny tj.:

- tlenomierz przenośny
- waga suszarka
- fotometr
- szkło laboratoryjne: kolby miarowe, pipety wielomiarowa, zlewki, cylindry miarowe, bagietki szklane
- meble laboratoryjne

Budynek zostanie wyposażony w następujące instalacje:

- wodociągową
- kanalizację sanitarną
- grzewczą
- wentylacyjną: grawitacyjną i mechaniczną

14.16 Pozostałe projektowane obiekty oczyszczalni ścieków

Do tej grupy zalicza się:

- stację transformatorową ob. nr 29
- agregat prądotwórczy ob. nr 30

14.16.1 Stacja transformatorowa (ob. nr 29)

Na terenie modernizowanej oczyszczalni ścieków projektuje się kontenerową stację transformatorową wyposażoną w rozdzielnice SN oraz rozdzielnice nn. Zasilanie stacji oraz układ pomiarowy zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

14.16.2 Agregat prądotwórczy (ob. nr 30)

Jako zasilanie rezerwowe projektuję się agregat prądotwórczy zlokalizowany w pobliżu stacji transformatorowej, przełączenie zasilania odbywać się będzie automatycznie poprzez układ SZR.

14.17 Obiekty istniejące nie podlegające modernizacji, obiekty przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji

Istniejący ciąg oczyszczania będzie nadal eksploatowany i wykorzystywany do oczyszczania nadmiaru ścieków tj. dopływów przewyższających przepustowość projektowanych obiektów.

Przewiduje się pozostawienie bez zmian następujących obiektów:

- ob. nr 1 - staw chłonny na wody deszczowe
- ob. nr 2 - zbiornik retencyjny
- ob. nr 3 - osadnik wstępny
- ob. nr 4 - otwarta komora fermentacyjna
- ob. nr 4a - przepompownia osadu wstępnego PO1
- ob. nr 5 - przepompownia ścieków PS 1
- ob. nr 5a - przepompownia osadu PO2
- ob. nr 6 - filtr nr 1
- ob. nr 8 - staw napowietrzający nr 1
- ob. nr 10 - przepompownia ścieków PS 2
- ob. nr 11 - filtr nr 3
- ob. nr 12 - przepompownia ścieków PS 3
- ob. nr 14 - przepompownia ścieków PS 4
- ob. nr 16 - magazyn osadu
- ob. nr 17 - grawitacyjny zagęszczacz osadu wstępnego
- ob. nr 18 - komora przelewowa K1

Nadmiar ścieków z komory przelewowej K2 (ob. nr 19) kierowany będzie na istniejące sita i dalej do osadnika wstępnego. Ścieki oczyszczone mechanicznie trafią do przepompowni PS1 (ob. nr 5) skąd zostaną przepompowane na filtry żwirowe.

Odpowiedni układ projektowanych rurociągów oraz węzeł z zasuwaniami odcinającymi na istniejącym rurociągu tłocznym PE225, pozwoli skierować strugę ścieków zamiennie: na filtry żwirowe, do reaktora biologicznego (ob. nr 23) lub przed komorę pomiarową (ob. nr 24)

Przewiduje się dalszą eksploatację filtra nr 1 (ob. nr 6) i filtra nr 3 (ob. nr 11). Filtr nr 2 (ob. nr 7) oraz staw napowietrzający nr 2 (ob. nr 9) zostaną wyłączone z eksploatacji. Ścieki po opuszczeniu filtrów kierowane będą do nowego ciągu oczyszczania za pomocą przepompowni ścieków PS3 (ob. nr 12). Ścieki z przepompowni PS3 kierowane będą do reaktora biologicznego lub przed komorę pomiarową (ob. nr 24). Przewiduje się pozostawienie istniejącego rurociągu tłocznego ścieków oczyszczonych PE200, do którego włączony zostanie jeden z projektowanych rurociągów tłocznych prowadzonych z przepompowni ścieków oczyszczonych (ob. nr 31).

Po ustaniu dopływów nadmiarowych, przewiduje się sukcesywne opróżnianie istniejącego osadnika wstępnego.

Osad wstępny zgromadzony w istniejących otwartych komorach fermentacyjnych przepompowywany będzie do istniejącego zagęszczacza i dalej przerabiany na istniejącej prasie. Przewiduje się możliwość kierowania osadu wstępnego do projektowanego zagęszczacza.

15 ILOŚĆ ODPADÓW PROCESOWYCH POWSTAJĄCYCH NA OCZYSZCZALNI

15.1 Skratki z krat [kod 19 08 01]

Ilość skratek obliczono dla RLM 11 167

Przyjęto jednostkową ilość skratek 15 l/Ma, stąd:

- ilość skratek: $V_s = 168 \text{ m}^3/\text{a}$
- ilość skratek po sprasowaniu: $V_{sp} 67 \text{ m}^3/\text{a} = 0,18 \text{ m}^3/\text{d}$
- ciężar nasypowy: $0,75 \text{ t/m}^3$,
- ciężar skratek do wywozu: $50,3 \text{ t/a}$.

Skratki będą gromadzone w kontenerach, higienizowane wapnem chlorowanym, a następnie wywożone do utylizacji

15.2 Piasek z piaskownika [kod 19 08 02]

Ilość piasku obliczono dla RLM 11 167

Przyjęto jednostkową ilość piasku 7,0 l/Ma, stąd:

- ilość piasku: $V_p = 78,2 \text{ m}^3/\text{a}$
- dobową ilość piasku do wywozu: $0,21 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Ciężar nasypowy: $1,9 \text{ t/m}^3$,
- Ciężar piasku do wywozu: 149 t/a

Piasek po wypłukaniu części organicznych na płuczce, będzie wywożony na składowisko odpadów.

15.3 Odwodnione osady ściekowe [kod 19 08 05]

Osad ściekowy powstający na oczyszczalni poddany zostanie odwodnieniu na wirówce i stabilizacji wapnem palonym. Na oczyszczalni powstawać będą następujące ilości przetworzonego:

- sucha masa osadu odwodnionego z polielektrolitem: 752,8 kg s.m./d
- uwodnienie osadu odwodnionego: 80 %
- objętość osadu odwodnionego: 3,8 m³/d
- jednostkowa dawka wapna palonego: 150÷300 kg / 1 Mg osadu
- średnia ilość wapna palonego: 760 kg/d
- sucha masa osadu po przetworzeniu: 1513 kg s.m./d
- zawartość suchej masy w osadzie po przetworzeniu: 60 %
- dobową ilość osadu przetworzonego: 2,5 Mg/d
- roczną ilość osadu przetworzonego: 920 Mg/a

Przewiduje się dalsze zagospodarowanie przetworzonego osadu powstającego na oczyszczalni jako polepszacza gleby lub nawozu.

Uwaga: Ostateczne ilości odpadów procesowych zostaną ustalone podczas rozruchu i wstępnej eksploatacji oczyszczalni po modernizacji.

16 ZAPOTRZEBOWANIE OCZYSZCZALNI NA MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

16.1 Zużycie wody wodociągowej

Woda wodociągowa zużywana będzie na cele socjalno bytowe, do roztwarzania polielektrolitu oraz w biofiltrze.

- cele socjalno bytowe załogi: $1,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- roztwarzanie polielektrolitu: $3,6 \text{ m}^3/\text{d}$,
- biofiltr $0,5 \text{ m}^3/\text{d}$,

Łączne dobowe zapotrzebowanie na wodę wodociągową wyniesie: $5,1 \text{ m}^3/\text{d}$

Do celów technologicznych zużywane będą ścieki oczyszczone.

16.2 Zużycie środków chemicznych

16.2.1 Wapno chlorowane do higienizacji skratek

Wapno chlorowane używane będzie do higienizacji skratek w ilościach:

- Jednostkowe zapotrzebowanie wapna $Q_j = 50,0 \text{ kg/m}^3 \text{ skratek}$,
- Ilość powstających skratek (po sprasowaniu): $V_{sp} 67 \text{ m}^3/\text{a} = 0,18 \text{ m}^3/\text{d}$
- Ilość wapna zużywanego w ciągu doby $Q_d = 9,0 \text{ kg/d}$,
- Ilość wapna zużywanego w ciągu roku $Q_r = 3,4 \text{ t/rok}$.

16.2.2 Koagulant - PIX

Koagulant PIX [$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$] używany będzie do chemicznego strącania fosforu. Zużycie wyniesie:

- dobowe $Q_d = 109 \text{ kg /d}$,
 $Q_d = 75 \text{ dm}^3 /\text{d}$,
- roczne $Q_r = 40 \text{ Mg/rok}$
 $Q_r = 27 \text{ m}^3 /\text{rok}$,

16.2.3 Polielektrolit do procesu odwadniania osadu

Polielektrolit zużywany będzie do wspomagania mechanicznego odwadniania osadu.

- jednostkowa dawka polielektrolitu: $4,0 \text{ g /kg s.m. osadu}$
- sucha masa osadu: $748,3 \text{ kg s.m./d}$,

- dobowe zużycie polielektrolitu: 3,0 kg/d
- roczne zużycie polielektrolitu: 1 093 kg/rok.

16.2.4 Wapno palone do stabilizacji osadu

Wapno palone zużywane będzie do stabilizacji odwodnionego osadu:

jednostkowa dawka wapna palonego: 150÷300 kg / 1 Mg osadu

do obliczeń zużycia wapna przyjęto dawkę wapna 200 kg / 1 Mg osadu

- ilość osadu odwodnionego: 3,8 Mg/d
- dobowy ilość wapna palonego: 760 kg/d
- roczna ilość wapna palonego: 277,4 Mg/d

16.2.5 Woda technologiczna (ścieki oczyszczone)

Woda technologiczna zużywana będzie w następujących obiektach i urządzeniach:

- instalacja przyjmowania ścieków dowożonych
- sito bębnowe ścieków dowożonych
- istniejące sita bębnowe
- płuczka skratek
- płuczka piasku
- instalacja przeróbki osadu nadmiernego

Łączne zapotrzebowanie na wodę technologiczną wyniesie ok. 9,4 dm³/s,

Uwaga: Ostateczne zużycie materiałów eksploatacyjnych zostanie ustalone podczas rozruchu i wstępnej eksploatacji oczyszczalni.

16.2.6 Zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych

Lp.	Urządzenie	Urz. Pracujące Szt.	Urz. Rezerwowe Szt.	Moc urządzenia (kW)	Moc zainstalowana (kW)	Pobór mocy (kW)	Czas pracy (h/d)	Zużycie energii (kWh/d)
INSTALACJA AUTOMATYCZNEGO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. NR 13)								
	Sito w stacji zlewczej	1		1,10	1,10	0,77	6,0	4,62
BUDYNEK TECHNICZNY - KRATA (OB. 21A)								
	krata mechaniczna	1		0,30	0,30	0,21	24,0	5,04
	prasopłuczka	1		2,20	2,20	1,54	24,0	36,96
	automatyczna stacja poboru prób	1		0,80	0,80	0,56	1,0	0,56
BUDYNEK TECHNICZNY - PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH (OB. NR 21B)								
	pompa ścieków surowych	2	1	5,50	16,50	11,55	8,0	92,40
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 31)								
	pompa ścieków oczyszczonych	2	1	22,00	66,00	46,20	8,0	369,60
BUDYNEK TECHNICZNY - ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. NR 21C)								
	pompa ścieków dowożonych	1		1,80	1,80	1,26	6,0	7,56
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE PRZERÓBKII OSADU NADMIERNEGO (OB. NR 21D)								
INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU NADMIERNEGO								
	wirówka dekantacyjna	1		22,50	22,50	15,75	5,0	78,75
	pompa nadawy osadu na wirówkę	1	1	3,00	6,00	4,20	5,0	21,00
	stacja przygotowania polielektrolitu	1		0,74	0,74	0,52	5,0	2,59
	pompa roztworu polielektrolitu	1	1	0,55	1,10	0,77	5,0	3,85
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE PRZERÓBKII OSADU NADMIERNEGO (OB. NR 21D)								
INSTALACJA HIGIENIZACJI I STABILIZACJI OSADU NADMIERNEGO								
	węzeł reakcyjny osadu	1		11,00	11,00	7,70	5,0	38,50
	przenośnik osadu odwodnionego do węzła reakcyjnego	1		2,20	2,20	1,54	5,0	7,70
	przenośnik osadu odwodnionego do odbioru przed węzłem reakcyjnym	1		2,20	2,20	1,54	5,0	7,70
	przenośnik osadu dowożonego z istniejącej prasy do węzła reakcyjnego	1		2,2	2,20	1,54	5,0	7,70
	układ transportu i dozowania wapna	1		3,00	3,00	2,10	5,0	10,50

	przenośnik taśmowy mieszanki osadu z wapnem do kontenera (przyczepy)	1		2,20	2,20	1,54	5,0	7,70
	instalacja odprowadzania oparów i neutralizacji skroplin	1		0,55	0,55	0,39	5,0	1,93
BUDYNEK TECHNICZNY - INSTALACJA WODY TECHNOLOGICZNEJ								
	zestaw hydroforowy	1		20	20,00	14,00	2,0	28,00
	zasuwa	1		0,11	0,11	0,08	0,1	0,01
BUDYNEK TECHNICZNY - INSTALACJA DOZOWANIA KOAGULANTA PIX								
	pompa dozująca	1	1	0,04	0,08	0,06	5,0	0,28
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE DMUCHAW (OB. NR 21E)								
	dmuchawa	2		7,50	15,00	10,50	6,0	63,00
PIASKOWNIK (OB. NR 22) Z SEPARATOREM PIASKU (OB. NR 21F)								
	spirala transportująca piasek	1		0,37	0,37	0,26	8,0	2,07
	pompa pulpy piaskowej	1		2,50	2,50	1,75	8,0	14,00
	pompa tłuszczu	1		1,5	1,50	1,05	6,0	6,30
	mieszadło w separatorze	1		0,75	0,75	0,53	8,0	4,20
	przenośnik piasku	1		1,10	1,10	0,77	8,0	6,16
REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORA DEFOSFATACJI (OB. NR 23A)								
	mieszadło zatapialne	1		1,75	1,75	1,23	24,0	29,40
REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORA NITRYFIKACJI – DENITRYFIKACJI (OB. NR 23B)								
	wirnik mamutowy jednobiegowy	1	1	30,00	60,00	42,00	12,0	504,00
	wirnik mamutowy dwubiegowy	1		30,00	30,00	21,00	4,0	84,00
	mieszadło zatapialne	2		2,4	4,80	3,36	24,0	80,64
	jaz odpływowy	1		0,60	0,60	0,42	0,1	0,04
OSADNIK WTÓRNY (OB. NR 23C)								
	zgarniacz osadu	1		0,55	0,55	0,39	24,0	9,24
	pompa ciał pływających	1		1,30	1,30	0,91	24,0	21,84
	szczotki czyszczące	1		1,47	1,47	1,03	24,0	24,70
POMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (OB. NR 23D)								
	pompa osadu recykulowanego	1	1	0,80	1,60	1,12	24,0	26,88
	pompa osadu nadmiernego	1		1,50	1,50	1,05	24,0	25,20
ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU (OB. NR 25)								
	mieszadło	1		0,37	0,37	0,26	24,0	6,22
BIOFILTR (OB. NR 26)								
	wentylator	1		2,30	2,30	1,61	8,0	12,88

nawilżacz	1		1,50	1,50	1,05	8,0	8,40
pompa nawilżacza, grzałki	1		2,55	2,55	1,79	8,0	14,28
SILOS WAPNA (OB. NR 27)							
osprzęt silosa			1,67	0,00	0,00	5,0	0,00
SITO SPIRALNE - urządzenie istniejące							
napęd sita	1	1	2,20	4,40	3,08	2,0	6,16
OSADNIK WSTĘPNY - obiekt istniejący							
zgarniacz osadu	1		1,50	1,50	1,05	2,0	2,10
PRZEPOMPOWNIA OSADU WSTĘPNEGO PO-1 - obiekt istniejący							
pompa	1	1	1,65	3,30	2,31	2,0	4,62
PRZEPOMPOWNIA OSADU PO-2 - obiekt istniejący							
pompa	1	1	1,65	3,30	2,31	2,0	4,62
STACJA MECHANICZNEGO ODWADNIANIA OSADU - obiekt istniejący							
prasa taśmowa	1		1,50	1,50	1,05	2,0	2,10
przenośnik ślimakowy	1		2,20	2,20	1,54	2,0	3,08
mieszacz osadu z polielektrolitem	1		0,37	0,37	0,26	2,0	0,52
stacja polielektrolitu	1		0,37	0,37	0,26	2,0	0,52
pompa osadu	1		0,37	0,37	0,26	2,0	0,52
pompa wody płuczającej	1		3,00	3,00	2,10	0,2	0,42
pompa polielektrolitu	1		0,37	0,37	0,26	2,0	0,52
kompresor powietrza	1		1,50	1,50	1,05	0,2	0,21
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW PS-1 - obiekt istniejący							
pompa	1	1	2,90	5,80	4,06	2,0	8,12
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW PS-2 - obiekt istniejący							
pompa	1	1	2,90	5,80	4,06	2,0	8,12
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW PS-3 - obiekt istniejący							
pompa	1	1	9,40	18,80	13,16	2,0	26,32

Zużycie energii na oczyszczalni ścieków do celów technologicznych po modernizacji będzie kształtowało się następująco:

- moc zainstalowana: 346,67 kW
- zużycie energii: 1744,35 kWh/d
- zużycie energii na 1 m³ ścieków oczyszczonych: 1,34 kWh/m³

Uwaga: Ostateczne zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych zostanie ustalone podczas rozruchu i wstępnej eksploatacji oczyszczalni.

17 ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH PUNKTÓW POMIAROWYCH

LP	LOKALIZACJA	POMIAR	FUNKCJA
INSTALACJA AUTOMATYCZNEGO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH			
1.	Stacja zlewcza ścieków dowożonych	Pomiar przepływu ścieków (1 szt.) Przepływomierz elektromagnetyczny	Pomiary wchodzą w zakres istniejącej stacji
2.		Pomiar pH i temperatury (1 szt.)	Zamykanie zasuwy na zrzucie ścieków
3.		Pomiar przewodności (1 szt.)	dowożonych uruchamianie sita
POMIESZCZENIE KRATY			
4.	Kanał kraty	Ultradźwiękowy pomiar poziomu przed kratą	Sterowanie pracą kraty
5.		Ultradźwiękowy pomiar poziomu za kratą	Sterowanie pracą kraty
6.	Kanał za kratą	Urządzenie do automatycznego poboru prób (1szt.)	Automatyczny pobór prób.
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH			
7.	Komora pomp	Ultradźwiękowy pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją ,wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą pomp
8.		Czujnik poziomu (1 szt.)	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH			
9.	Komora pomp	Ultradźwiękowy pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją ,wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą pomp
10.		Czujnik poziomu (1 szt.)	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH			
11.	Zbiorni ścieków	Ultradźwiękowy pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją ,wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą pomp
12.		Czujnik poziomu (1 szt.)	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
PIASKOWNIK			
13.	Komora piaskownika	Pomiar poziomu	Odwzorowanie w systemie. Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
SEPARATOR PIASKU			
14.	Zbiorni separatora	Pomiar poziomu	Odwzorowanie w systemie. Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
REAKTOR BIOLOGICZNY – KOMORA DEFOSFATACJI			
15.	Komora defosfatacji	Pomiar potencjału redox (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
16.		Pomiar temperatury (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
17.		Pomiar pH (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
REAKTOR BIOLOGICZNY – KOMORA NAPOWIETRZANIA OSADU CZYNNEGO			
18.	Komora napowietrzania osadu czynnego	Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego (1 szt.)	Sterowanie systemem napowietrzania.
19.		Pomiar potencjału redox (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
20.		Pomiar temperatury (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
21.		Pomiar pH (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
22.		Pomiar stężenia azotanów NO ₃ (1 szt.)	Sterowanie systemem napowietrzania.
23.		Pomiar stężenia azotu amonowego NH ₄ (1 szt.)	Sterowanie systemem napowietrzania.
24.		Pomiar stężenia suchej masy (1 szt.)	Sterowanie pracą pomp osadu nadmiernego.
25.		Ultradźwiękowy pomiar poziomu w zakresie min. max. z rejestracją i wskazaniem (1 szt.)	Zabezpieczenie mieszadeł przed suchobiegiem.

REAKTOR BIOLOGICZNY – POMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO			
26.	Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego	Pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją i wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą pomp osadu nadmiernego i recykulowanego.
27.		Czujnik poziomu (1 szt.)	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem.
PUNKT POBORU PRÓB ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH			
28.	Punkt poboru prób ścieków oczyszczonych	Urządzenie do automatycznego poboru prób (1szt.)	Automatyczny pobór prób.
KOMORA POMIARU IŁOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH			
29.	Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych	Pomiar przepływu ścieków Przepływomierz elektromagnetyczny (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
POMIESZCZENIE DMUCHAW			
30.	Rurociąg tłoczny sprężonego powietrza do napowietrzania piaskownika	Pomiar ciśnienia ze wskazaniem (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
31.	Rurociąg tłoczny sprężonego powietrza do napowietrzania zbiornika retencyjnego	Pomiar ciśnienia ze wskazaniem (1 szt.)	Odwzorowanie w systemie.
ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU			
32.	Rurociąg osadu nadmiernego przed zagęszczaczem grawitacyjnym	Pomiar przepływu osadu nadmiernego (1 szt.) Przepływomierz elektromagnetyczny	Sterowanie pracą pompy osadu nadmiernego. Odwzorowanie w systemie.
33.	Zagęszczacz grawitacyjny osadu	Pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją, wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą mieszałki. Sterowanie pracą pompy osadu nadmiernego.
POMIESZCZENIE ODWADNIANIA I STABILIZACJI OSADU			
34.	Zbiornik magazynowy ścieków oczyszczonych	Pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją, wskazaniem i automatyczną regulacją (1 szt.)	Sterowanie pracą zasuw na rurociągach wody czystej i technologicznej.
35.		Czujnik przeciekowy (1 szt.)	Zabezpieczenie pomp zestawu hydroforowego oraz pomp do płukania prasy przed suchobiegiem.
36.		Czujnik przepełnieniowy (1 szt.)	Zabezpieczenie zbiornika przed przepełnieniem.
37.	Wirówka	Pomiary wewnętrzne urządzenia	Odwzorowanie w systemie. Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
38.	Rurociąg osadu	Przepływomierz elektromagnetyczny (1 szt.)	Pomiar ilości osadu do odwodnienia, Dostawa łącznie z instalacją odwadniania
39.		Presostat - pomiar ciśnienia w zakresie max z wyłączeniem (2 szt.)	Zabezpieczenie pomp przed pracą z nadmiernym ciśnieniem.
40.	Rurociąg polielektrolitu	Przepływomierz elektromagnetyczny (1 szt.)	Pomiar ilości polielektrolitu, Dostawa łącznie z instalacją odwadniania
41.	Reaktor osadu z wapnem	Pomiary wewnętrzne urządzenia	Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
42.			
SIŁOS NA WAPNO			
43.	Silos na wapno	Pomiar dwustanowy max. – min. (1 szt.)	Pomiar poziomu napełnienia.
ZBIORNIK MAGAZYNOWY SOLI ŻELAZA (INSTALACJA DOZOWANIA)			
44.	Zbiornik magazynowy soli żelaza	Pomiar stanu napełnienia (1 szt.)	Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
45.		Czujnik przepełnieniowy (1szt.)	
46.		Czujnik przeciekowy (1szt.)	
47.		Sygnalizacja dźwiękowo-wzrokowa przepełnieniowo-przeciekowa (1 szt.)	
48.		Pomiar przepływu ścieków (1 szt.) Przepływomierz elektromagnetyczny	Odwzorowanie w systemie.
BIOFILTR POWIETRZA			
49.	Biofiltr powietrza	Pomiar temperatury gazów dolotowych ze wskazaniem i rejestracją (1 szt.)	Pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia.
50.		Pomiar oporu złoża (1 szt.)	

18 ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

l.p.	NAZWA URZĄDZENIA I PARAMETRY TECHNOLOGICZNE	ilość	UWAGI
KOMORA PRZELEWOWA K1 (OB. NR 18)			
1.	zastawka naścienna dla otworu DN400, <ul style="list-style-type: none"> wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,7m, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, napęd ręczny wyprowadzony do skrzynki w pokrywie komory (skrzynka do zasuw z zabezpieczeniem przed otwarciem) 	1	
2.	zastawka naścienna dla otworu DN600, <ul style="list-style-type: none"> wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,8m, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, napęd ręczny wyprowadzony do skrzynki w pokrywie komory (skrzynka do zasuw z zabezpieczeniem przed otwarciem) 	1	
KOMORA PRZELEWOWA K2 (OB. NR 19)			
3.	krawędź przelewowa ze stali nierdzewnej <ul style="list-style-type: none"> długość 2,5m zakres regulacji +/- 50mm 	1	
4.	zastawka naścienna dla otworu DN400, <ul style="list-style-type: none"> wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,3m, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie 	2	
5.	zastawka przelewowa <ul style="list-style-type: none"> wysokość zabudowy od dna komory do korony 1,5m, zawieradło o wymiarach 0,4 x 0,4 m zawieradło podnoszone wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie 	1	
KOMORA ROZDZIAŁU K3 (OB. NR 20)			
6.	zastawka naścienna dla otworu DN400, <ul style="list-style-type: none"> wysokość zabudowy od osi rurociągu do korony komory 1,4m, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, napęd ręczny wyprowadzony na kolumnie 	2	
INSTALACJA AUTOMATYCZNEGO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. NR 13)			
7.	Sito bębnowe z płuczką i prasą skratek o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> Prześwit sita 6,0 mm, kontener sita w wykonaniu ze stali nierdzewnej napęd sita wraz z prasą i przenośnikiem do skratek: <ul style="list-style-type: none"> moc napędów: 1,1 kW, zasilanie: 400 V 50 Hz, wykonanie przeciwybuchowe rodzaj transportera skratek: ślimakowy zapotrzebowanie chwilowe wody do płukania: 1,5 l/s, ciśnienie wody płuczającej: 5 bar. 	1	
BUDYNEK TECHNICZNY - KRATA (OB. 21A)			
8.	krata mechaniczna: <ul style="list-style-type: none"> przepustowość maks.: 60 dm³/s, prześwit: 4 mm szerokość kanału: 0,60 m 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • głębokość kanału: 1,33 m • kąt kraty 70° • wysokość wylotu skratek 1,20 m • napęd taśmy N = 0,18 kW • napęd szczotki N = 0,12 kW • krata wyposażona w czujnik poziomu ścieków przed i za kratą oraz osłony ze stali nierdzewnej • wykonanie materiałowe: <ul style="list-style-type: none"> o rama, obudowa, łańcuch, wał napędowy, płytki boczne – stal 1.4301 o tarcza napędzana, koło łańcuchowe, dolna prowadnica, szyna poprzeczna - stal utwardzana 3CR12 o elementy filtrujące - tworzywo sztuczne ABS, szczotka - tworzywo sztuczne 		
9.	zastawka kanałowa <ul style="list-style-type: none"> • dla kanału o szerokości 0,6m, • wysokość zabudowy od dna kanału do korony kanału 1,33m, • wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301, • napęd ręczny 	2	
10.	prasopłuczka: <ul style="list-style-type: none"> • wydajność prasowania 2,0 m³/h • odwodnienie w zakresie 30÷50% s.m • redukcja objętości w zakresie 40÷60% • pobór wody płuczającej ok. 3,0 l/s, wymagane ciśnienie 5 bar • koryto, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 • pokrywa rynny ze stali nierdzewnej 1.4301, spirala wykonana ze stali specjalnej • urządzenie przystosowane do płukania wodą technologiczną • napęd: <ul style="list-style-type: none"> o moc silnika 2,2 kW o klasa izolacji F o stopień ochrony IP 55; 230/400v 50hz 	1	
11.	pojemnik na odpady o pojemności 1,1m ³ ze stali ocynkowanej	3	
12.	automatyczna stacja poboru prób w obudowie ze stali nierdzewnej. Parametry i wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> • pompa samozasysająca • układ grzewczo - chłodzący utrzymujący temperaturę + 5°C, • ilość butelek 24 szt, • pojemność jednej butelki 1 litr, • wyjście impulsowe 4-20 mA, • moc zainstalowana 0,8 kW, • pobór próbek automatycznie, w wydzielonych przedziałach czasu, ręcznie lub wyzwalany impulsem, 	1	
BUDYNEK TECHNICZNY - PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH (OB. NR 21B)			
13.	pompa ścieków surowych <ul style="list-style-type: none"> • typ wirnika: otwarty, • rodzaj pompy: zatapialna, • wydajność : 35 dm³/s, • wysokość podnoszenia: 10,4 m s.w., • napęd pompy: 5,5 kW, 400V, 50Hz, IP68 • klasa izolacji silnika: H • masa pompy 167 kg 	3	praca w układzie 2+1
14.	żuraw wykonany ze stali nierdzewnej o udźwigu 250 kg	1	
BUDYNEK TECHNICZNY - ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. NR 21C)			

15.	<p>instalacja napowietrzająca</p> <ul style="list-style-type: none"> wydajność instalacji: 80 Nm³/h, wydajność pojedynczego dyfuzora 4,0 Nm³/h ilość dyfuzorów w komorze 20 szt., 	1	
16.	<p>pompa ścieków dowożonych</p> <ul style="list-style-type: none"> rodzaj pompy: zatapialna, wydajność : 10,0 dm³/s, wysokość podnoszenia: 6,5 m, moc silnika napędowego: 1,8 kW waga pompy 55 kg wykonanie przeciwwybuchowe ilość: szt 2 	2	1 pompa rezerwowa w magazynie oczyszczalni
<p align="center">BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE PRZERÓBKII OSADU NADMIERNEGO (OB. NR 21D)</p> <p align="center">INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU NADMIERNEGO</p>			
17.	<p>wirówka dekantacyjna o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> wydajność objętościowa wirówki: 15 m³/h, wydajność masowa wirówki: 200 ÷ 450 kg s.m./h, napęd bębna: <ul style="list-style-type: none"> moc silnika napędowego 18,5 kW napięcie/częstotliwość 400V / 50Hz prędkość obrotowa 3000 obr/min, regulacja za pomocą przetwornicy częstotliwości stopień ochrony IP 55, kontrola temp. czujniki termistorowe napęd ślimaka: <ul style="list-style-type: none"> moc silnika napędowego 4,0 kW napięcie/częstotliwość 400V / 50Hz prędkość obrotowa 1500 obr/min, regulacja za pomocą przetwornicy częstotliwości stopień ochrony IP 55, kontrola temp. czujniki termistorowe masa urządzenia ok. 1700 kg w dostawie podstawa pod urządzenie ze stali ocynk. o wysokości ok.1,0m 	1	
18.	<p>pompa nadawy osadu na wirówkę</p> <ul style="list-style-type: none"> typ: pompa śrubowa z bezstopniową przekładnią wydajność regulowana w zakresie: 3 ÷ 16 m³/h, ciśnienie 2 bar termiczny wyłącznik suchego biegu, moc silnika napędowego 3,0 kW ilość 2 kpl (1+1) 	2	praca w układzie 1+1
19.	<p>przepływomierz osadu na wirówkę</p> <ul style="list-style-type: none"> wersja kompaktowa z wyświetlaczem, połączenie kołnierzone przewód pomiarowy: DN 80, zakres pomiarowy 2÷20m³/h 	1	
20.	<p>automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> zbiornik 3 – komorowy wykonany z PP, pojemności 1000 l wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> mieszadło, moc silnika napędowego 0,37 kW pompa podawania polielektrolitu w emulsji (śrubowa) z bezstopniową regulacją wydajności, moc silnika 0,37 kW doprowadzenie wody: zawór odcinający, zawór redukcyjny z filtrem i manometrem, zawór elektromagnetyczny czujniki poziomu, układ wtórnego roztwarzania polielektrolitu armatura odcinająca i zwrotna przepływomierz roztworu polielektrolitu dozowanego do instalacji odwadniania 	1	

	o zapotrzebowanie wody 1,0 l/s ciśnienie 2,0bar		
21.	<p>pompa roztworu polielektrolitu</p> <ul style="list-style-type: none"> • typ: ślimakowa (śrubowa), • wydajność: 200 ÷ 1200 l/ h, • moc silnika napędowego: 0,55 kW • ilość: 2 kpl (1+1) 	2	praca w układzie 1+1
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE PRZERÓBKII OSADU NADMIERNEGO (OB. NR 21D) INSTALACJA STABILIZACJI OSADU NADMIERNEGO			
22.	<p>węzeł reakcyjny osadu z wapnem palonym</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 1,4 Mg/h osadu odwodnionego • moc zainstalowana 11 kW 	1	
23.	<p>przenośnik osadu odwodnionego do węzła reakcyjnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 2,0 m³/h • długość 4,0 m • z ręczną zasuwą pośrednią • moc silnika napędowego 2,2 kW • regulacja obrotów falownikiem • spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, 	1	
24.	<p>przenośnik osadu odwodnionego do odbioru przed węzłem reakcyjnym</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 2,0 m³/h • długość 6,0 m • moc silnika napędowego 2,2 kW • regulacja obrotów falownikiem • spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, 	1	
25.	<p>przenośnik osadu dowożonego z istniejącej prasy do węzła reakcyjnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 2,0 m³/h • długość 4,0 m • z koszem zasypowym o poj. ok. 2m³ • moc silnika napędowego 2,2 kW • regulacja obrotów falownikiem • spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, 	1	
26.	<p>układ transportu i dozowania wapna</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 2,0 m³/h • długość 6,0 m • moc silnika napędowego 3,0 kW • regulacja obrotów falownikiem • spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, 	1	
27.	<p>przenośnik taśmowy mieszanki osadu z wapnem do kontenera (przyczepy)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność 1,5 m³/h • długość 6,0 m • moc silnika napędowego 2,2 kW • przenośnik obudowany na całej długości 	1	
28.	<p>instalacja odprowadzania oparów i neutralizacji skroplin</p> <ul style="list-style-type: none"> • łapacz oparów • zbiornik neutralizatora z mieszadłami • przenośny zbiornik na środki chemiczne 	1	
BUDYNEK TECHNICZNY - INSTALACJA WODY TECHNOLOGICZNEJ			
29.	zbiornik wody technologicznej o pojemności ok.2,5m³ wykonany z PEHD, z sondą pomiaru napełnienia do sterowania dopływem wody oraz pracą zestawu, demontowanym przykryciem, włazem montażowo-rewizyjnym;	1	
30.	<p>zestaw hydroforowy o wydajności 10,0dm³/s, ciśnieniu roboczym 6,0bar, wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> • membranowy zbiornik ciśnieniowy poj. 100l • pompy wyposażone w przetworniki częstotliwości, • niezbędną armaturę zwrotno – odcinającą, 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • kolektory ze stali nierdzewnej, • zabezpieczanie przed suchobiegiem, • manometr i przetwornik ciśnienia, • szafę sterowniczą 		
31.	filtr siatkowy z układem zasuw odcinających, dla ścieków oczyszczonych, o wydajności 10 dm ³ /s, prześwit do 500µm, czyszczony ręcznie;	2	
32.	filtr siatkowy z układem zasuw odcinających, dla ścieków oczyszczonych, o wydajności 10 dm ³ /s, prześwit do 200µm, czyszczony automatycznie	2	
33.	zasuwa nożowa DN100 z napędem ręcznym	7	
34.	zasuwa nożowa DN100 z napędem elektrycznym	2	
BUDYNEK TECHNICZNY - INSTALACJA DOZOWANIA KOAGULANTA PIX			
35.	zbiornik - paletopojemnik o pojemności 1000 l w wykonaniu z polietylenu PEHD, przejrzysty z wytłoczoną skalą pomiarową poziomą, wymiary gabarytowe 1200×1000×1160mm, wyposażenie zbiornika: <ul style="list-style-type: none"> • zakręcany otwór rewizyjny Ø150mm, • zawór spustowy kłapkowy DN50 z blokadą • czujnik poziomu min. 	1	
36.	pompa dozująca membranowa typu AMSCL 1510 (pompa zabudowana na zbiorniku) napędzana elektromagnesem 42W, 230V, o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> • wydajność Q maks = 10 l/h • ciśnienie Pmaks = 15 bar. 	2	
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE DMUCHAW (OB. NR 21E)			
37.	dmuchawa o parametrach <ul style="list-style-type: none"> • spręż: 450 mbar • wydajność: 3 Nm³/min • moc silnika: 7,5 kW • na wyposażeniu: podstawa, przyłącze elastyczne na tłoczeniu, zawór bezpieczeństwa, kłapowy zawór zwrotny, filtr absorpcyjny na ssaniu, lokalna szafka sterownicza 	2	
BUDYNEK TECHNICZNY - POMIESZCZENIE ODBIORU OSADU USTABILIZOWANEGO (OB. NR 21G)			
38.	Ładowarka kompaktowa: udźwig 2500 kg, łyżka o pojemności 1,0 m ³	1	
PIASKOWNIK (OB. NR 22) Z SEPARATOREM PIASKU (OB. NR 21F)			
39.	piaskownik wolnostojący o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> • przepływ obliczeniowy 60 dm³/s • efektywność usuwania piasku 90 % (średnica ziarna ≥0,2 mm) • wersja instalacyjna: poza budynkiem • zbiornik piaskownika: <ul style="list-style-type: none"> ○ szerokość 1,0m ○ długość 7,0m ○ kompletne okapturzenie higieniczne z przykręcanymi pokrywami ○ wykonanie materiałowe: stal nierdzewna • system napowietrzania i system separacji tłuszczu <ul style="list-style-type: none"> ○ rozdzielacz powietrza wraz z armaturą, ○ instalacja połączeniowa, • spirala transportująca piasek <ul style="list-style-type: none"> ○ napęd (motoreduktor) 0,37 kW, 400 V 50 Hz ○ wykonanie materiałowe: stal specjalna lub nierdzewna • pompa pulpy piaskowej <ul style="list-style-type: none"> ○ typ wirnika: otwarty o podwyższonej odporności na ścieranie, ○ wydajność: 7 dm³/h ○ wysokość podnoszenia: ok. 4,5 m 	1	

	o moc silnika:	2,5 kW 400 V 50 Hz IP 55		
40.	separator z płuczką piasku:		1	
	<ul style="list-style-type: none"> • stopień separacji: • wydajność na pulę piaskową: • wydajność na piasek min.: • redukcja zanieczyszczeń org.: • stopień odwodnienia piasku: • napęd mieszadła • napęd przenośnika • zapotrzebowanie na wodę • wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> o zawór spustu organiki, o miernik poziomu piasku w płuczce o kompletna szafa zasilająca - sterownicza z ogrzewaniem z termostatem, wyposażona w elementy konieczne do - automatycznej pracy instalacji, w szczególności: sterowniki, panel operatorski, regulację poziomu piasku z wyłącznikiem granicznym, sygnał praca/awaria, załączanie/wyłączanie poszczególnych napędów z panel sterującego, system komunikacji Profibus. • wykonanie materiałowe: <ul style="list-style-type: none"> o zbiornik, podpory - stal nierdzewna 1.4301 o śruba wałowa - stal nierdzewna 1.4301 	95% dla ziaren o średnicy $\geq 0,2$ mm 10 l/s 1 t/h < 3% strat przy prażeniu min. 85% 0,75 kW, 400 V, 50 Hz, IP65 1,1 kW, 400 V, 50 Hz, IP65 1,4 l/s przy ciśnieniu 2 bar		
41.	pojemnik na piasek o pojemności 1,1m ³ ze stali ocynkowanej		3	
REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORA DEFOSFATACJI (OB. NR 23A)				
42.	mieszadło zatapialne o parametrach:		1	
	<ul style="list-style-type: none"> • średnica śmigła: • prędkość obrotowa śmigła: • silnik: • klasa izolacji silnika: • ciężar mieszadła: • zabezpieczenia silnika: <ul style="list-style-type: none"> o czujnik wilgotności, o czujnik termiczny. • wykonanie: <ul style="list-style-type: none"> o obudowa silnika: żeliwo szare, o śmigło ze stali nierdzewnej lub GRP o typ silnika: chłodzony mieszanym medium, o system mocowania mieszadła: stal nierdzewna. Wyposażenie dodatkowe – żuraw, liny (łańcuchy) ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza do mocowania mieszadła ze stali nierdzewnej. 	500 mm, 250 obr/min., 1,75 kW, 400 V, 50Hz F, 110 kg,		
43.	zastawka:		1	
	<ul style="list-style-type: none"> • szerokość otworu; • wysokość otworu: • głębokość zabudowy do dolnej krawędzi otworu: • napęd: • wykonanie: 	600 mm 1000 mm 3500 mm ręczny stal nierdzewna 1.4301		
44.	zasuwa :		2	
	<ul style="list-style-type: none"> • zasuwa nożowa, do ścieków, kołnierzysta • rodzaj napędu: • wykonanie materiałowe: korpus żeliwny, płyta i wrzeciono ze stali nierdzewnej • zabudowa w gruncie • głębokość zabudowy od osi rurociągu do powierzchni terenu: 1,30 m 	DN300, PN10 ręczny,		
REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORA NITRYFIKACJI – DENITRYFIKACJI (OB. NR 23B)				
45.	wirnik mamutowy jednobiegowy:		2	

	<ul style="list-style-type: none"> średnica: 1000 mm, długość: 6000 mm, zdolność natleniania: 39 kg O₂/h, moc silnika napędowego: 30 kW, prędkość obrotowa wirnika: 72 obr./min, zanurzenie: 20 ÷ 25cm wykonanie: łopatki napowietrzające – tworzywo poliamidowe; elementy złączne – stal nierdzewna wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> osłona silnika napędowego i napędu komplet fartuchów ochronnych gumowych osłona przeciwaerozolowa przegroda bezpieczeństwa kierownica napływu 		
46.	<p>wirnik mamutowy dwubiegowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> średnica: 1000 mm, długość: 6000 mm, zdolność natleniania: 39 kg O₂/h, moc silnika napędowego: 20/30 kW, prędkość obrotowa wirnika: 72 obr./min, zanurzenie: 20 ÷ 25cm wykonanie: łopatki napowietrzające – tworzywo poliamidowe; elementy złączne – stal nierdzewna wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> osłona silnika napędowego i napędu komplet fartuchów ochronnych gumowych osłona przeciwaerozolowa przegroda bezpieczeństwa kierownica napływu 	1	
47.	<p>mieszadło zatapialne wolnoobrotowe o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> wydajność: 1551 dm³/s średnica wirnika: 1800 mm, prędkość obrotowa wirnika: 39 obr./min, rodzaj wirnika: dwułopatowy, moc silnika nominalna: 2,4 kW, zasilanie: 3 × 400 V, 50Hz, IP 68, kl. izolacji F masa: 173 kg 	2	
48.	żuraw ze stali nierdzewnej o udźwigu 200 kg	2	
49.	<p>jaz odpływowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> długość: 4,0 m. zakres regulacji wysokości: 300 mm moc silnika napędowego: 0,1 kW ogrzewanie: 0,5 kW sterowanie: termostatem <p>Wykonanie: krawędź uchylna – stal nierdzewna.</p>	1	
50.	<p>zastawka:</p> <ul style="list-style-type: none"> średnica otworu: DN 400, głębokość zabudowy od osi otworu do korony zbiornika :3,2 m, rodzaj napędu: ręczny, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301 	2	
OSADNIK WTÓRNY (OB. NR 23C)			
51.	<p>zgarniacz osadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymiary zgarniacza dostosowane do wymiarów technologicznych zaprojektowanego osadnika, regulowana prędkość zgarniania przy brzegu: 1 ÷ 5 cm/s, 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • moc napędu zgarniacza: 0,55 kW, • kompletny układ pompowy odprowadzania ciał pływających z zewnętrznego i wewnętrznego (wnętrze cylindra wlotowego) ekranu zgarniającego: <ul style="list-style-type: none"> ○ rodzaj pompy: pompa wirowa, ○ wydajność: 8 dm³/s, ○ wykonanie wirnika: otwarty, ○ moc silnika: 1,3 kW, • szczotka do czyszczenia koryta odpływowego, moc napędu: 0,55 kW, • szczotka do czyszczenia bieżni, moc napędu: 0,37 kW, • drabinka awaryjna ze stali nierdzewnej, umożliwiająca wejście na pomost zgarniacza, • szafa rozdzielcza zamontowana na pomoście z własnym okablowaniem. 		
52.	<p>koryto przelewowe z przelewem pilastym dwustronnym, o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • długość koryta 47 m • szerokość: 0,5 m, • wysokość całkowita ścianki z przelewem pilastym: 0,45 ÷ 0,50 m, • możliwość regulacji wysokości położenia przelewu pilastego w zakresie ± 50 mm, • wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> ○ komora odpływowa z koryta o wymiarach 700×700×900 mm wraz z króćcem połączeniowym DN 400, ○ elementy mocujące do ścian osadnika. • wykonanie materiałowe: stal nierdzewna. 	1	
POMPOWIA OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (OB. NR 23D)			
53.	<p>pompa śmigłowa osadu recykulowanego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność : 53 dm³/s, • wysokość podnoszenia: 0,6 m s.w., • moc silnika napędowego: 0,8 kW, • klasa izolacji silnika: F, • stopień ochrony: IP 68, • napięcia zasilania: 400V, 50 Hz • zabezpieczenia: <ul style="list-style-type: none"> ○ czujnik wilgotności w obudowie silnika, ○ wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, • regulacja obrotów silnika za pomocą przemiennika częstotliwości, • zakres regulacji: 60 ÷ 100%, • wykonanie materiałowe: silnik żeliwo szare EN-GJL-250, śmigło stal nierdzewna 1.4581, stojak stal nierdzewna 1.4301 • wyposażenie: prowadnica, łańcuch (linka), żuraw ze stali nierdzewnej, • masa netto: 113 kg 	2	
54.	<p>pompa osadu nadmiernego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność: 12,5 dm³/s, • wysokość podnoszenia: 6,4 m s.w., • moc silnika napędowego: 1,5 kW, • klasa izolacji silnika: H, • stopień ochrony: IP 68, • napięcia zasilania: 400V, 50 Hz • zabezpieczenia: <ul style="list-style-type: none"> • czujnik wilgoci w obudowie silnika, • wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, • wyposażenie: prowadnica oraz łańcuch (linka) ze stali nierdzewnej, kolano sprzęgające. • masa netto: 102 kg, 	2	1 pompa rezerwa magazynowa
55.	<p>zastawka przyścienna odcinająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnica otworu: DN 300, • głębokość zabudowy: 4,60 m, 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • napęd: ręczny, • wykonanie: stal nierdzewna 		
56.	<p>zasuwa nożowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnica: DN 150, • ciśnienie nominalne: PN 10, • rodzaj napędu: ręczny, • wykonanie materiałowe: korpus żeliwo szare, płyta i wrzeciono stal nierdzewna 	4	
KOMORA POMIARU ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 24)			
57.	<p>przepływomierz elektromagnetyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnica: DN 300, PN 10 • zakres pomiarowy: 50 ÷ 250 m³/h, • materiał: elektrod pomiarowych i uziemiającej: stal 1.4571 • stopień ochrony: IP68, 	1	
58.	<p>zasuwa nożowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnica: DN 150, • ciśnienie nominalne: PN 10, • rodzaj napędu: ręczny, • wykonanie materiałowe: korpus żeliwo szare, płyta i wrzeciono stal nierdzewna 	2	
59.	<p>automatyczna stacja poboru prób w obudowie ze stali nierdzewnej, przystosowana do pracy na zewnątrz i odporna na czynniki atmosferyczne. Parametry i wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pompa samozasysająca • układ grzewczo - chłodzący utrzymujący temperaturę + 5°C, • ilość butelek 24 szt, • pojemność jednej butelki 1 litr, • wyjście impulsowe 4-20 mA, • moc zainstalowana 0,8 kW, • pobór próbek automatycznie, w wydzielonych przedziałach czasu, ręcznie lub wyzwalany impulsem, • urządzenie przystosowane do montażu na zewnątrz • ilość 2 kpl. 	1	
ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU (OB. NR 25)			
60.	<p>przepływomierz elektromagnetyczny. Parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • medium: osad, • średnica: DN 100, • zakres pomiarowy: 2,4 ÷ 100 m³/h. 		
61.	<p>zasuwa nożowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnica: DN 150, • ciśnienie nominalne: PN 10, • rodzaj napędu: ręczny, • wykonanie materiałowe: korpus żeliwo szare, płyta i wrzeciono stal nierdzewna 	4	
62.	<p>mieszadło:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymiary mieszadła dostosowane do wymiarów zbiornika (wysokość prętów dostosowana do poziomu napełnienia zbiornika), pręty mieszające wykonane z rur cienkościennych, • mieszadło wyposażone w zgarniacze dna oraz zgarniacz leja osadowego, • prędkość liniowa przy brzegu: około 3 cm/s, • napęd z przekładniami zblokowanymi walcowo-ślimakowymi, • moc napędu: 0,37 kW, • elementy mające kontakt ze ściekami wykonane ze stali nierdzewnej • mieszadło i silnik w wykonaniu przeciwybuchowym 	1	
63.	<p>koryt odpływowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • długość (mierzona przy krawędzi przelewu): 22,0 m • szerokość: 250 mm • głębokość (liczona do dna ząbka przelewu): 300 ÷ 350 mm 	1	

64.	<p>deflektor:</p> <ul style="list-style-type: none"> długość: 20,4 m wysokość: 480 mm promień: 3250 mm 	1	
65.	<p>spust ciał pływających.</p> <ul style="list-style-type: none"> rodzaj napędu: ręczny długość: 400 mm wysokość: 200 mm spust wyposażony w uchwyt obsługiwany z poziomu pomostu 	1	
66.	<p>urządzenie do odprowadzania ciał pływających DN150 typu teleskopowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> system wyposażony w deflektor napęd: ręczny zakres wysokości spustu: $\Delta H=170$ cm <ul style="list-style-type: none"> poziom max. ustawienia teleskopu: 20 cm powyżej max. zwierciadła ścieków, poziom min. ustawienia teleskopu: 150 cm poniżej max. zwierciadła ścieków, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 	1	
BIOFILTR (OB. NR 26)			
67.	<p>biofiltr powietrza o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> powierzchnia złoża biomasy: 14 m² wydajność biofiltracji: 1500 m³/h stopień redukcji zanieczyszczeń w powietrzu odlotowym: co najmniej 90 % rodzaj materiału filtracyjnego: wielowarstwowy kompost wyłącznie z materiałów organicznych - biomasa wysokość złoża biomasy: 1,5 m wymiary zbiornika na biomasy (szer. × dł. × wys.): 2,5 × 5,6 × 1,85 m ilość biomasy: 21 m³ zużycie wody: 20 l/h opór hydrauliczny złoża nowego: ok. 500 Pa opór hydrauliczny złoża zużytego: ok. 1650 Pa moc silnika wentylatora: 2,3 kW moc grzałki nawilzacza: 1,5 kW moc pozostałych urządzeń elektrycznych (pompa nawilzacza, grzałki oporowe instalacji wodnej i odciekowej): 2,55 kW 	1	
SIŁOS WAPNA (OB. NR 27)			
68.	<p>silos wapna o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> pojemność: 32 m³, materiał: stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie wyposażenie silosu: <ul style="list-style-type: none"> elektromechaniczny filtr wstrząsowy, moc napędu: 0,18 kW, system wzruszania (ekstrakcji) wapna: <ul style="list-style-type: none"> moc napędu: 0,37 kW, zasuwa odcinająca: DN 200, PN 10. dozownik wapna: <ul style="list-style-type: none"> moc napędu: 0,75 kW, regulacja obrotów: przemiennik częstotliwości, czujnik przeciwwatłkowy (membranowy detektor poziomu). zawór bezpieczeństwa, drabina, balustrada, zasuwa odcinająca, 2 czujniki poziomu, Iniektor (lub przenosnik ślimakowy) <ul style="list-style-type: none"> długość : ok. 0,75 m, 	1	

	- napęd :	motoreduktor 0,37 kW.		
PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 31)				
69.	pompa ścieków oczyszczonych:		3	praca w układzie 2+1
	• rodzaj pompy:	zatapialna,		
	• wydajność :	38 dm ³ /s,		
	• wysokość podnoszenia:	47 m s.w.,		
	• napęd pompy:	22,0 kW, 400V, 50Hz, IP68		
	• klasa izolacji silnika:	F		
	• masa pompy	300 kg		
70.	wciągnik o udźwigu 400 kg		1	

19 OKREŚLENIE SZACUNKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJĄ OCZYSZCZALNI I UKŁADU ODPLYWOWEGO

19.1 Modernizacja oczyszczalni ścieków

Poz.	Zakres	Koszt (PLN) netto		
		Roboty budowlane	Urządzenia	RAZEM
1.	Komora przelewowa K2	12 000	20 000	32 000
2.	Komora rozdziału K3	11 000	20 000	31 000
3.	Budynek techniczny	950 000	-	950 000
	Krata + prasa do skratek,	50 000	250 000	300 000
	Przepompownia ścieków surowych,	180 000	75 000	255 000
	Zbiornik ścieków dowożonych,	200 000	30 000	230 000
	Instalacja przeróbki osadu,	150 000	1 870 000	2 020 000
	Dmuchawy,	10 000	25 000	35 000
	Separator – płuczka piasku,	15 000	150 000	165 000
	Kontenery na odpady,		10 000	10 000
	Ładowarka osadu		195 000	195 000
	RAZEM			4 160 000
4.	Piaskownik przedmuchiwany	140 000	390 000	530 000
5.	Reaktor biologiczny	1 950 000		1950 000
	Komora defosfatacji		55 000	55 000
	Komora nitrifikacji-denitrifikacji		480 000	480 000
	Osadnik wtórny		120 000	120 000
	Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego		50 000	50 000
	RAZEM			2 655 000
6.	Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych	15 000	12 000	27 000
7.	Przepompownia ścieków oczyszczonych	220 000	160 000	380 000
8.	Zagęszczacz grawitacyjny osadu	250 000	190 000	440 000
9.	Biofiltr	25 000	160 000	185 000
10.	Silos wapna	15 000	50 000	65 000
11.	Budynek socjalno-techniczny	920 000	50 000	970 000
12.	Stacja transformatorowa z agregatem prądotwórczym linie kablowe SN, linie kablowe NN, sterownicze, oświetlenie terenu	950 000	-	950 000
13.	Zbiornik gazu płynnego	-	20 000	20 000
14.	Budynek socjalno techniczny – istniejący – sito i prasa do skratek	25 000	150 000	175 000
15.	Rozbiórki obiektów istniejących	100 000	-	100 000
16.	Sieci międzyobiekto	380 000	-	380 000
17.	AKPiA	850 000	-	850 000
18.	Drogi, place i chodniki projektowane, ukształtowanie terenu, zieleń	420 000	-	420 000

19.	Ogrodzenie terenu	25 000	-	25 000
20.	Projekt budowlany i projekt wykonawczy	-	-	580 000
21.	Rozruch oczyszczalni ścieków (bez mediów i odbioru odpadów)	-	-	180 000
OGÓŁEM				13 155 000

19.2 Rurociąg tłoczny oraz modernizacja istniejącego kolektora odpływowego

Poz.	Zakres	Koszt (PLN) netto
1.	Rurociąg tłoczny PEHD DN200 w wykopie otwartym długość L=2490m	1 740 000
2.	Modernizacja istniejącego kolektora odpływowego PVC200 długość L=80m	86 000
3.	Wylot do odbiornika	20 000
OGÓŁEM		1 846 000

Uwaga:

Podane w zestawieniu wartości stanowią szacunkowe koszty wykonania obiektów w oparciu o koncepcyjne rozwiązania planowanej modernizacji oczyszczalni ścieków.

Szczegółowy kosztorys inwestorski może zostać opracowany wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego oraz przedmiaru robót.

ZAŁĄCZNIK NR 1

Wyniki obliczeń parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków opracowane w oparciu o wytyczne ATV-DVWK-A131P

Nazwa oczyszczalni: Zbąszynek
 Faza obliczeń: Koncepcja
 Data i czas obliczeń: 23 grudzień 2014, 13:50
 Opracował: COMEKO s.c.
 Charakterystyka obliczeń:

Wybrana konfiguracja:

Dopływ: Według ładunków zanieczyszczeń
Przelew: Brak
Krata rzadka/średnia: Brak
Krata gęsta
Piaskownik: Poziomy podłużny przedmuchiwany
Odtłuszczacz: Brak
Osadnik wstępny: Brak
Selektor: Brak
Komora beztlenowa (defosfatacji)
Zewnętrzne źródło węgla: Brak
Reaktor biologiczny: Z symultaniczną denitryfikacją
Chemiczne strącanie fosforu
Osadnik wtórny: Kołowy o przepływie poziomym
Bilans osadów
Zagęszczacz osadu wstępnego: Brak
Zagęszczacz osadu nadmiernego: Grawitacyjny
Stabilizacja: Brak
Odwadnianie: Mechaniczne
Odpływ: RLM ≥ 15.000

Dopływ: Według ładunków zanieczyszczeń

Dane:

Dobowy dopływ ścieków w pogodzie suchej (Qd)	= 1300	[m3/d]
Maksymalny dopływ ścieków w pogodzie suchej (Qt)	= 100	[m3/h]
Obliczeniowy dopływ ścieków w czasie deszczu (Qm)	= 216	[m3/h]
Ładunek BZT5	= 670	[kg/d]
Ładunek ChZT	= 1475	[kg/d]
Ładunek zawiesiny ogólnej	= 780	[kg/d]
Ładunek azotu ogólnego	= 122	[kg/d]
Ładunek azotu amonowego	= 80	[kg/d]
Ładunek fosforu ogólnego	= 18	[kg/d]
Temperatura obliczeniowa	= 10	[°C]
Temperatura minimalna	= 8	[°C]
Temperatura maksymalna	= 20	[°C]
Zasadowość	= 7	[val/m3]
pH	= 7	[pH]

Dopływ odcieków

BZT5	= 5	[%]
Zawiesina ogólna	= 3	[%]
Azot ogólny	= 10	[%]
Fosfor ogólny	= 15	[%]

Zakładany wzrost stężeń zanieczyszczeń (0÷25%) w dopływie do części biologicznej oczyszczalni w wyniku zwracania wód nadosadowych, filtratów lub odcieków.

Wyniki:

BZT5	= 541,15	[mg/l]
ChZT	= 1 134,62	[mg/l]
Stężenie zawiesiny ogólnej	= 618,00	[mg/l]
Stężenie azotu ogólnego	= 103,23	[mg/l]
Stężenie azotu amonowego	= 61,54	[mg/l]
Stężenie azotu organicznego	= 41,69	[mg/l]
Stężenie fosforu ogólnego	= 15,92	[mg/l]

Stosunek BZT5 do azotu ogólnego (≥ 5)	= 5,24	[-]
Stosunek BZT5 do fosforu ogólnego (≥ 25)	= 33,99	[-]
Stosunek BZT5 do zawiesiny ogólnej (= 0.9)	= 0,88	[-]
Równoważna liczba mieszkańców	= 11 166,67	[MR]

Krata gęsta

Dane:

Liczba krat	= 1	[szt.]
Prześwit	= 4	[mm]
Grubość laminy	= 3	[mm]
Prędkość przepływu w przekroju kraty	= 0,8	[m/s]
Wysokość napływu	= 0,3	[m]
Jednostkowa ilość skratek	= 10	[l/Mk a]
Uwodnienie skratek	= 95	[%]
Uwodnienie skratek po sprasowaniu	= 65	[%]

Stopień redukcji

BZT5	= 5	[%]
Zawiesina ogólna	= 10	[%]
Azot ogólny	= 2	[%]
Fosfor ogólny	= 2	[%]

Wyniki:

Wielkości podstawowe:

Minimalna szerokość kraty	= 0,55	[m]
Objętość skratek	= 0,31	[m3/d]
Sucha masa skratek	= 15,30	[kg/d]
Objętość po sprasowaniu skratek	= 0,04	[m3/d]

Parametry odpływu:

BZT5	= 514,10	[mg/l]
Zawiesina ogólna	= 556,20	[mg/l]
Azot ogólny	= 101,17	[mg/l]
Fosfor ogólny	= 15,60	[mg/l]

Piaskownik: Poziomy podłużny przedmuchiwany

Dane:

Liczba komór	= 1	[szt.]
Długość pojedynczej komory	= 14	[m]
Szerokość pojedynczej komory	= 1,4	[m]
Pole przekroju poprzecznego pojedynczej komory	= 2	[m2]
Jednostkowa ilość powietrza	= 0,8	[m3/m3 h]
Jednostkowa ilość piasku	= 7	[l/Mxa]
Jednostkowa objętość ciał pływających	= 30	[l/1000 m3]

Stopień redukcji

BZT5	= 0	[%]
Zawiesina ogólna	= 0	[%]
Azot ogólny	= 0	[%]
Fosfor ogólny	= 0	[%]

Wyniki:

Wielkości podstawowe:

Obciążenie hydrauliczne w pogodzie suchej	= 5,10	[m/h]
Powierzchnia w rzucie pojedynczej komory	= 19,60	[m2]
Objętość pojedynczej komory	= 28,00	[m3]
Wymagana ilość powietrza dla pojedynczej komory	= 22,40	[m3/h]
Czas przepływu w pogodzie deszczowej	= 466,67	[sek.]
Czas przepływu w pogodzie suchej	= 1 008,00	[sek.]
Pozioma prędkość przepływu w pogodzie deszczowej	= 0,03	[m/s]
Pozioma prędkość przepływu w pogodzie suchej	= 0,01	[m/s]
Objętość zatrzymanego piasku	= 0,21	[m3/d]

Objętość zatrzymanych ciał pływających	= 0,04	[m3/d]
Wymagana głębokość czynna	= 1,75	[m]

Parametry odpływu:

BZT5	= 514,10	[mg/l]
Zawiesina ogólna	= 556,20	[mg/l]
Azot ogólny	= 101,17	[mg/l]
Fosfor ogólny	= 15,60	[mg/l]

Komora beztlenowa (defosfatacji)

Dane:

Stopień redukcji fosforu na drodze biologicznej	= 70	[%]
---	------	-----

Wyniki:

Wielkości podstawowe:

Minimalna objętość komory defosfatacji	= 131,00	[m3]
Stosunek obj. komory defosf. do całkowitej obj. reaktora	= 4,90	[%]

Bilans fosforu:

Całkowita ilość fosforu usuwana na drodze biologicznej	= 10,92	[mg/l]
Fosfor usunięty na drodze asymilacji	= 5,14	[mg/l]
Dodatkowy fosfor usunięty biologicznie	= 5,78	[mg/l]

Reaktor biologiczny: Z symultaniczną denitryfikacją

Dane:

Wiek osadu: Założony		
Założony wiek osadu	= 12,5	[d]
Stężenie osadu w reaktorze	= 3,5	[kg/m3]
Zawartość tlenu w strefie napowietrzania	= 0,5	[mg O2/l]
Objętościowy współczynnik transferu tlenu (alfa)	= 0,9	[-]
Standardowy stopień wykorzystania tlenu (SOTE)	= 0	[g/Nm3xm]
Głębokość wdmuchiwanie powietrza	= 0	[m]
Stopień recyrkulacji osadu (w odniesieniu do Qm)	= 75	[%]

Wyniki:

Wielkości podstawowe:

Przyrost osadu z eliminacji BZT5	= 1,04	[kg/kg]
Przyrost osadu z eliminacji fosforu	= 0,08	[kg/kg]
Całkowity przyrost osadu	= 1,12	[kg/kg]
Obciążenie osadu ładunkiem BZT5	= 0,07	[kg/kg d]
Obciążenie komory ładunkiem BZT5	= 0,25	[kg/m3 d]
Całkowita objętość komory	= 2 672,65	[m3]
Objętość strefy denitryfikacji	= 1 047,73	[m3]
Czas retencji w strefie denitryfikacji	= 19,34	[h]
Objętość strefy nityfikacji	= 1 624,92	[m3]
Czas retencji w strefie nityfikacji	= 30,00	[h]
Minimalny wymagany stosunek objętości Vd/Vc	= 39,20	[%]
Stosunek objętości Vd/Vc w temp. obliczeniowej	= 20,07	[%]
Stosunek objętości Vd/Vc w temp. minimalnej	= 2,75	[%]

Bilans azotu:

Azot przyswojony przez biomasę	= 25,70	[mg/l]
Azot ulegający denitryfikacji	= 60,46	[mg/l]
Wymagana pojemność denitryfikacji	= 0,12	[kg/kg]
Sprawność denitryfikacji	= 83,66	[%]
Sprawność nityfikacji	= 85,17	[%]

OC w T obl.:

Temperatura	= 10,00	[°C]
Wymagany względny dopływ tlenu		

Zużycie tlenu na utlenienie węgla	= 1,09	[kg O2/kg]
Zużycie tlenu na utlenienie azotu	= 0,60	[kg O2/kg]
1. Przy średnim obciążeniu azotem i maksymalnym obciążeniu węglem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 1,55	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 46,62	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]
2. Przy średnim obciążeniu węglem i maksymalnym obciążeniu azotem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 2,18	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 65,69	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]

OC w T min.:

Temperatura	= 8,00	[°C]
Wymagany względny dopływ tlenu		
Zużycie tlenu na utlenienie węgla	= 1,06	[kg O2/kg]
Zużycie tlenu na utlenienie azotu	= 0,60	[kg O2/kg]
1. Przy średnim obciążeniu azotem i maksymalnym obciążeniu węglem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 1,51	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 45,43	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]
2. Przy średnim obciążeniu węglem i maksymalnym obciążeniu azotem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 2,14	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 64,62	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]

OC w T maks.:

Temperatura	= 20,00	[°C]
Wymagany względny dopływ tlenu		
Zużycie tlenu na utlenienie węgla	= 1,22	[kg O2/kg]
Zużycie tlenu na utlenienie azotu	= 0,60	[kg O2/kg]
1. Przy średnim obciążeniu azotem i maksymalnym obciążeniu węglem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 1,73	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 52,10	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]
2. Przy średnim obciążeniu węglem i maksymalnym obciążeniu azotem		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	= 2,35	[kg O2/kg]
Wymagana zdolność natleniania (OC)	= 70,68	[kg O2/h]
Wymagana ilość powietrza	= 0,00	[Nm3/h]

Chemiczne strącanie fosforu

Dane:

Rodzaj koagulantu	= Fe2(SO4)3	
Stosunek molowy Fe/P	= 2	[-]

Wyniki:

Ilość fosforu do strącania chemicznego	= 2,68	[mg/l]
Dawka koagulantu	= 83,79	[g/m3]
Zużycie koagulantu	= 108,93	[kg/d]

Osadnik wtórny: Kołowy o przepływie poziomym

Dane:

Indeks osadu	= 120	[ml/g]
Obciążenie osadnika objętością osadu	= 450	[l/m2 h]
Wymagany czas zagęszczania osadu w leju	= 2	[h]
Liczba osadników	= 1	[szt.]
Uwodnienie osadu nadmiernego	= 99,2	[%]
Wysokość części nie wypełnionej ściekami	= 0,5	[m]
Spadek dna osadnika	= 6	[%]
Obciążenie przelewu	= 5	[m2/h]

Wyniki:

Obciążenie hydrauliczne powierzchni	= 1,07	[m/h]
Czas przepływu (w odniesieniu do Qm)	= 3,58	[h]
Sumaryczna objętość czynna	= 774,33	[m3]
Powierzchnia pojedynczego osadnika (brutto)	= 206,15	[m2]
Powierzchnia komory centralnej pojed. osadnika	= 4,55	[m2]
Średnica pojedynczego osadnika (brutto)	= 16,22	[m]
Średnica komory centralnej pojedyncz. osadnika	= 2,41	[m]
Głębokość czynna (2/3 drogi przepływu)	= 3,84	[m]
Głębokość całkowita (2/3 drogi przepływu)	= 4,34	[m]
Całkowita głębokość przy komorze centralnej	= 4,76	[m]
Wysokość strefy klarowania	= 0,50	[m]
Wysokość strefy rozdziału	= 1,51	[m]
Wysokość strefy gromadzenia	= 0,71	[m]
Wysokość strefy zagęszczania i zgarniania	= 1,13	[m]
Stężenie osadu zagęszczonego w leju	= 10,50	[kg/m3]
Stężenie osadu recyrkulowanego	= 7,35	[kg/m3]
Zalecane obliczeniowe stężenie osadu w KOCZ	= 3,15	[kg/m3]
Dopuszczalne obliczeniowe stężenie osadu w KOCZ	= 4,50	[kg/m3]
Niezbędna długość przelewu	= 43,20	[m]

Bilans osadów

Dane:

Ten obiekt nie ma danych

Wyniki:

--- OWT ---

Ilość osadu wydzielonego w OWT	= 748,34	[kg/d]
w tym:		
Osad biologiczny	= 694,42	[kg/d]
Osad chemiczny	= 53,92	[kg/d]
Objętość osadu wydzielonego w OWT	= 93,54	[m3/d]
Uwodnienie osadu	= 99,20	[%]

Zagęszczacz osadu nadmiernego: Grawitacyjny

Dane:

Liczba zagęszczaczy	= 1	[szt.]
Średnica zagęszczacza	= 8	[m]
Głębokość czynna zagęszczacza	= 3,5	[m]
Uwodnienie osadu zagęszczonego	= 97	[%]

Wyniki:

Czas zagęszczania osadu	= 45,14	[h]
Pole powierzchni pojedynczego zagęszczacza	= 50,27	[m2]
Pole całkowite zagęszczaczy	= 50,27	[m2]
Objętość czynna pojedynczego zagęszczacza	= 175,93	[m3]
Objętość całkowita zagęszczaczy	= 175,93	[m3]
Obciążenie powierzchni zagęszczacza suchą masą	= 14,89	[kg/m2 d]
Obciążenie hydrauliczne zagęszczacza	= 1,86	[m3/m2*d]
Objętość osadu po zagęszczeniu	= 24,94	[m3/d]
Sucha masa osadu po zagęszczeniu	= 748,34	[kg/d]

Odwadnianie: Mechaniczne

Dane:

Gęstość osadu odwodnionego	= 1	[-]
Rodzaj koagulantu/flokulantu	= Polimer	
Dawka koagulantu/flokulantu	= 4	[g/kg s.m.]
Dawka wapna	= 800	[g/kg s.m.]
Uwodnienie osadu w odpływie	= 80	[%]

Wyniki:

Sucha masa zużytego Polimer	= 2,99	[kg/d]
Sucha masa zużytego wapna	= 598,67	[kg/d]
Całkowita ilość subst stałych w odwod osadzie	= 1 350,01	[kg/d]
Zawartość wody w odwodnionym osadzie	= 5 400,03	[kg/d]
Całkowita masa osadu odwodnionego	= 6 750,03	[kg/d]
Całkowita objętość osadu odwodnionego	= 6,75	[m3/d]

Odływ: RLM >= 15.000

Dane:

Stężenie zawiesiny ogólnej	= 35	[mg/l]
Stężenie azotu ogólnego	= 15	[mg/l]
Stężenie fosforu ogólnego	= 2	[mg/l]

Wyniki:

BZT5	= 13,53	[mg/l]
ChZT	= 33,92	[mg/l]
Stężenie azotu ogólnego	= 15,00	[mg/l]
Stężenie azotu amonowego	= 0,27	[mg/l]
Stężenie azotu organicznego	= 2,92	[mg/l]
Stężenie azotu azotanowego	= 11,81	[mg/l]
Stężenie zawiesiny ogólnej	= 35,00	[mg/l]
Stężenie fosforu ogólnego	= 2,00	[mg/l]
pH ścieków	= 7,00	[-]

Utworzone przez Denicom wersja 1.56.04, COMEKO