

## **Spis treści**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **I. CZĘŚĆ OPISOWA ..... 5**

#### **1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia..... 5**

#### **2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia..... 6**

2.1 LOKALIZACJA PODCZYSZCZALNI ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH..... 7

2.2 ODBIORNIK ŚCIEKÓW POWSTAŁYCH NA TERENIE ZAKŁADU PROWADZONEGO PRZEZ „EKO DOLINĘ”

SP. Z O. O. W ŁĘŻYCACH..... 7

2.3 AKTUALNY BILANS ODCIEKÓW POWSTAJĄCYCH W ZAKŁADZIE PROWADZONYM PRZEZ „EKO DOLINĘ”

SP. Z O. O W ŁĘŻYCACH..... 8

2.3.1 Ilość odcieków..... 8

2.3.2 Jakość odcieków..... 8

2.4 DOCELOWA ILOŚĆ I JAKOŚĆ ODCIEKÓW DOPLYWAJĄCYCH DO PODCZYSZCZALNI ..... 15

2.5 WYMAGANE PARAMETRY JAKOŚCIOWE ŚCIEKÓW ODPROWADZANYCH DO SIECI KANALIZACYJNEJ ..... 16

2.6 OCZEKIWANY EFEKT TECHNOLOGICZNY ..... 17

2.6.1 Wymagane parametry jakościowe i ilościowe filtratu z Jednostki Ultrafiltracji..... 17

2.6.2 Wymagane parametry jakościowe i ilościowe filtratu z Jednostki Nanofiltracji..... 17

2.6.3 Potwierdzenie osiągnięcia efektu technologicznego ..... 19

2.7 STAN ISTNIEJĄCY PODCZYSZCZALNI ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH ..... 20

2.7.1 Część technologiczna ..... 20

2.7.2 Część elektryczna i AKPiA ..... 21

#### **3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu. .... 22**

#### **Zakres robót budowlanych. Właściwości funkcjonalno – użytkowe..... 22**

3.1 INFORMACJE OGÓLNE ..... 22

3.2 OGÓLNE WYTYCZNE DO ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY PODCZYSZCZALNI ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW

TECHNOLOGICZNYCH ..... 23

3.2.1 Wykaz przewidywanych obiektów rozbudowywanej i przebudowywanej Podczyszczalni ..... 24

3.2.2 Opis przewidywanej rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych..... 25

3.2.3 Gospodarka osadowa..... 28

3.2.4 Zasilanie awaryjne ..... 28

3.3 SZCZEGÓLNE WYTYCZNE DO ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY PODCZYSZCZALNI ODCIEKÓW I ŚCIEKÓW

TECHNOLOGICZNYCH ..... 28

3.3.1 Zaprojektowanie i wybudowanie nowego Zbiornika retencyjnego ZR lub przebudowa i

zaadoptowanie w tym celu istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) ..... 29

3.3.1.1	<i>Część technologiczna</i> .....	29
3.3.1.2	<i>Roboty demontażowe (w przypadku przebudowy i zaadaptowania istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) na Zbiornik retencyjny ZR)</i> .....	30
3.3.1.3	<i>Część budowlana</i> .....	30
3.3.2	<i>Zaprojektowanie i wybudowanie Bioreaktora membranowego</i> .....	31
3.3.2.1	<i>Część technologiczna</i> .....	31
3.3.2.2	<i>Część budowlana</i> .....	33
3.3.3	<i>Zaprojektowanie i wykonanie Jednostki Nanofiltracji NF</i> .....	34
3.3.3.1	<i>Część technologiczna</i> .....	34
3.3.3.2	<i>Część budowlana</i> .....	35
3.3.4	<i>Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji odwadniania i zagęszczania osadu</i> .....	36
3.3.4.1	<i>Część technologiczna</i> .....	36
3.3.4.2	<i>Część budowlana</i> .....	37
3.3.5	<i>Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji dmuchaw</i> .....	37
3.3.5.1	<i>Część technologiczna</i> .....	37
3.3.5.2	<i>Część budowlana</i> .....	37
3.3.6	<i>Przebudowa istniejącego Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15)</i> .....	38
3.3.6.1	<i>Część technologiczna</i> .....	38
3.3.6.2	<i>Część budowlana</i> .....	38
3.3.7	<i>Przebudowa istniejącej Pompowni ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C)</i> .....	38
3.3.7.1	<i>Część technologiczna</i> .....	39
3.3.7.2	<i>Część budowlana</i> .....	39
3.3.8	<i>Zmiana funkcji istniejącego Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A)</i> .....	39
3.3.8.1	<i>Część technologiczna</i> .....	40
3.3.8.2	<i>Część budowlana</i> .....	40
3.3.9	<i>Wytyczne technologiczne dla systemu AKPiA, w tym wytyczne do programu wizualizacyjnego</i> ..	40
3.3.10	<i>Przebudowa istniejących rurociągów bądź doprojektowanie i wykonanie nowych odcinków istniejących rurociągów doprowadzających odcieki do podczyszczalni</i> .....	41
3.3.11	<i>Zaprojektowanie i wybudowanie nowych bądź przebudowa istniejących rurociągów międzyobiektowych</i> .....	42
3.3.11.1	<i>Część technologiczna</i> .....	42
3.3.12	<i>Dojazd do projektowanych obiektów i plac manewrowy</i> .....	43
3.3.13	<i>Przystosowanie stacji transformatorowej ST do nowych wymagań</i> .....	44
3.3.14	<i>Elektryka i AKPiA – sieć rozdzielcza nn, sieć oświetlenia terenu i sieć zewnętrzna AKPiA</i> .....	45
3.3.15	<i>Elektryka i AKPiA – instalacje odbiorcze/obiektowe</i> .....	46

#### **4 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia..... 47**

4.1	WYMAGANA DOKUMENTACJA .....	47
4.1.1	<i>Dokumentacja projektowa oraz opracowania związane</i> .....	47

4.1.2	Wymagane Dokumenty Wykonawcy.....	49
4.2	MATERIAŁY .....	50
4.2.1	Materiały technologiczne .....	51
4.2.2	Materiały do posadowienia rurociągów .....	52
4.2.3	Materiały konstrukcyjno – budowlane .....	52
4.2.4	Materiały wykończeniowe .....	53
4.2.5	Materiały – drogi i place.....	54
4.2.6	Materiały – instalacje elektryczne.....	54
4.2.7	Materiały – AKPiA.....	57
4.2.8	Urządzenia i armatura .....	63
4.3	SPRZĘT.....	64
4.4	TRANSPORT.....	64
4.5	SPOSÓB PROWADZENIA ROBÓT .....	64
4.5.1	Uwagi wstępne .....	64
4.5.2	Roboty przygotowawcze i towarzyszące .....	65
4.5.3	Roboty demontażowe i rozbiórkowe.....	65
4.5.4	Wykopy .....	66
4.5.5	Posadowienie i układanie międzyobiektowych rurociągów technologicznych.....	66
4.5.6	Próby szczelności międzyobiektowych rurociągów technologicznych .....	67
4.5.7	Roboty konstrukcyjno – budowlane.....	67
4.5.8	Roboty montażowe .....	69
4.5.9	Roboty wykończeniowe.....	70
4.5.10	Roboty drogowe .....	71
4.5.11	Roboty elektryczne .....	73
4.5.12	Wykonanie AKPiA .....	76
4.5.13	Odtworzenie nawierzchni.....	80

## Załączniki do Części opisowej

Załącznik nr I.1	Plan sytuacyjny rozmieszczenia obiektów technologicznych Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łężycach
Załącznik nr I.2	Schemat technologiczny rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łężycach
Załącznik nr I.3	Schemat – stan istniejący AKPiA
Załącznik nr I.4	Schemat blokowy – powiązanie z istniejącym systemem

## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### Załączniki do Części informacyjnej

Załącznik nr II.0	Umowa nr 12/II/2013 o odprowadzanie ścieków pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. a „Eko Dolinę” Sp. z o. o. z dnia 27.02.2013r. – stanowiąca załącznik nr II.0 do Części informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
Załącznik nr II.1	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na „Rozbudowie podczyszczalni ścieków, polegającej na doposażeniu podczyszczalni w reaktory membranowe MBR (membranowe reaktory biologiczne) oraz instalację nanofiltracji i ultrafiltracji o wydajności 220 m3/d na terenie „EKO DOLINA” Sp. z o. o. w Łężycach” z dnia 05.06.2013 r.(nr RGN.6220.3.2013)
Załącznik nr II.2.1	Pozwolenie wodno – prawne na wprowadzenie do urządzeń kanalizacyjnych Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Gdyni, ścieków przemysłowych powstałych na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łężycach, zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego z dnia 01.06.2013 r. (nr DROŚ-A.7322.34.2012/EC)
Załącznik nr II.2.2	Decyzja Marszałka Województwa Pomorskiego nr DROŚ-A7322.117.2013/EC zmieniająca Decyzję nr DROŚ-A.7322.34.2012/EC
Załącznik nr II.3.1 i II.3.2	Dokumentacja geotechniczna dla terenu zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łężycach
Załącznik nr II.4	Plan zagospodarowania zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łężycach
Załącznik nr II.5	Rzut Budynku podczyszczalni ścieków i odcieków (obiekt nr 15)
Załącznik nr II.6	Przekrój Budynku podczyszczalni ścieków i odcieków (obiekt nr 15)
Załącznik nr II.7	Rzut Podczyszczalni: Zbiornik retencyjny (obiekt nr 29a), Osadnik pionowy (obiekt nr 29b), Pompownia ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29c), Budynek podczyszczalni ścieków i odcieków (obiekt nr 15)
Załączniki nr II.8	Przekrój Podczyszczalni Zbiornik retencyjny (obiekt nr 29a), Osadnik pionowy (obiekt nr 29b), Pompownia ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29c), Budynek podczyszczalni ścieków i odcieków (obiekt nr 15)
Załączniki nr II.9	Mapa zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o.
Załącznik nr II.10	Dodatkowe wyniki analiz odcieków z kwater B1 i B2, kompostowni halowej i sortowni odpadów

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Wymagania Zamawiającego przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi dokumentami tworzącymi całość Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

**Integralną część Programu Funkcjonalno – Użytkowego (PFU) stanowi opracowanie „Wymagania ogólne”.**

Przedmiotem zamówienia „Rozbudowa i przebudowa Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach jest:

- Zaprojektowanie i wykonanie nowych obiektów:
  - Bioreaktora membranowego, w skład którego wchodzi:
    - Zbiornik Denitryfikacji
    - Zbiornik Nitryfikacji
    - Jednostka Ultrafiltracji
  - Jednostki Nanofiltracji
  - Stacji mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu
  - Stacji dmuchaw
  - Zbiornik retencyjny ZR – w przypadku niemożności wykorzystania Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) **oraz komory zakwaszania (obiekt nr 29A)** i przebudowy na Zbiornik retencyjny
  - Rurociągi technologiczne i międzyobiektowe
- Zaprojektowanie i wykonanie przebudowy istniejących obiektów:
  - Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) – w przypadku zlokalizowania w nim Jednostki Nanofiltracji
  - **Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) oraz komory zakwaszania (obiekt nr 29A) – w przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę, że można istniejące obiekty przebudować i zaadaptować na Zbiornik retencyjny**
  - Pompowni ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C)
- Zaprojektowanie i wykonanie nowych bądź przebudowa istniejących rurociągów międzyobiektowych

- Doprowadzenie odcieków do rozbudowywanej i przebudowywanej Podczyszczalni poprzez dostosowanie i wykorzystanie istniejącej infrastruktury oraz doprojektowanie i wykonanie nowych niezbędnych odcinków umożliwiających doprowadzenie odcieków na początek ciągu podczyszczania.
- Przystosowanie/wykorzystanie Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A) do nowej funkcji
- Zaprojektowanie i wykonanie placu manewrowego oraz drogi dojazdowej do nowych obiektów
- Zaprojektowanie i wykonanie oświetlenia projektowanego placu manewrowego i projektowanej drogi dojazdowej do nowych obiektów.
- Roboty z zakresu AKPiA i elektroenergetyki:
  - Przystosowanie stacji transformatorowej ST do nowych wymagań
  - przebudowa lub wymiana rozdzielnic R15 na nową
  - wymiana kabla zasilającego część istniejącą i nową na kabel o większym przekroju.
  - Elektryka i AKPiA – sieć rozdzielcza nn, sieć oświetlenia terenu i sieć zewnętrzna AKPiA
  - Elektryka i AKPiA – instalacje odbiorcze/obiektowe

Powyższe należy ująć w kwocie kontraktowej.

Niniejszy program służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty w wyżej wymienionym zakresie. Program Funkcjonalno – Użytkowy określa rodzaj i zakres robót niezbędnych do wykonania w ramach rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. Łęczycach we wskazanym zakresie. W ofercie należy uwzględnić pełen zakres wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnić wszelkie niezbędne koszty z tym związane, w tym koszty wykonania niezbędnych uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej budowy, utrzymania ciągłości eksploatacji i użytkowania Podczyszczalni w czasie prowadzenia Robót oraz dokumentacji powykonawczej. Istnieje możliwość dokonania wizji lokalnej przed złożeniem oferty.

## **2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Plan zagospodarowania zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach na terenie, którego znajduje się Podczyszczalnia, której rozbudowa i przebudowa jest tematem niniejszego Kontraktu dołączony został jako załącznik nr II.4 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Warunki gruntowo – wodne zostały określone w Dokumentacji geotechnicznej stanowiącej załącznik nr II.3.1 i II.3.2 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno - Użytkowego. Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji ww. dokumentów i ich właściwej interpretacji. W przypadku stwierdzenia konieczności Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na etapie projektowania w zależności od potrzeb Dokumentacji geotechnicznej pod projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## **2.1 Lokalizacja Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych**

Podczyszczalnia zlokalizowana jest w północno – wschodniej części zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. na działce o numerze ewidencyjnym 7/44, w miejscowości Łężyce, w gminie Wejherowo, w województwie Pomorskim.

Przewiduje się, że po rozbudowie część Podczyszczalni zlokalizowana będzie na działce o numerze ewidencyjnym 5/1.

## **2.2 Odbiornik ścieków powstałych na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łężycach**

Obecnie część podczyszczonych odcieków (z kwatery składowej B1) oraz ścieki sanitarne z zakładowej kanalizacji sanitarnej wraz z niepodczyszczonymi odciekami z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatera 3b) odprowadzane są do miejskiej kanalizacji sanitarnej w Rumi, a następnie do Oczyszczalni Miejskiej w Dębogórz. Pozostałe odcieki (z kwatery składowej B2, sortowni odpadów, kompostowni halowej) bez podczyszczania wywożone są poza teren zakładu do punktu zlewnego, a wody opadowe z kwatery magazynowej na odpady budowlane (kwatera 3a) kierowane są do Zbiornika wód deszczowych.

Po rozbudowie i przebudowie Podczyszczalni podczyszczone odcieki z kwatery składowej B1 i B2, sortowni odpadów i kompostowni oraz niepodczyszczone ścieki sanitarne z zakładowej kanalizacji sanitarnej i niepodczyszczone odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatera 3b) należy odprowadzać do miejskiej kanalizacji sanitarnej w Rumi, a następnie do Oczyszczalni Miejskiej w Dębogórz. Natomiast wody opadowe z kwatery magazynowej na odpady budowlane (kwatera 3a) należy kierować do Zbiornika wód deszczowych, tak jak ma to miejsce obecnie.

## 2.3 Aktualny bilans odcieków powstających w zakładzie prowadzonym przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o w Łęczycach

### 2.3.1 Ilość odcieków

Poniższa tabela przedstawia ilości odcieków powstających w zakładzie prowadzonym przez „Eko Dolinę” w Łęczycach.

Źródło odcieku		Przepływ dobowy [m <sup>3</sup> /d]
Kwatera składowa B1 (zamknięta i w rekultywacji) łącznie z kondensatem z produkcji biogazu	Kwatera składowa B1	53,4
	Kondensat z produkcji biogazu	4,9
Kwatera składowa B2 (eksploatowana)		106,9
Kompostownia halowa		15,1
Sortownia		0,7
Łącznie wszystkie odcieki		<b>181</b>

### 2.3.2 Jakość odcieków

Poniższe tabele przedstawiają wyniki badań jakościowych (stężenia zanieczyszczeń) poszczególnych odcieków:

- z kwatery składowej B1
- z kwatery składowej B2
- z kompostowni halowej
- z sortowni.



- Wyniki analizy jakościowej odcieków z kwatery składowej B1

L. p.	Parametr	Jednostka	Data poboru próbek do badań			
			23-03-2012	29-05-2012	27-09-2012	11-12-2012
1	temperatura	°C	24,10	26,90	26,90	26,700
2	odczyn	pH	7,50	8,00	7,30	7,400
3	przewodność	mS/cm	26800,00	28000,00	27600,00	29290,000
4	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1270,00	4073,00	4182,00	4490,000
5	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	345,00	720,00	380,00	280,000
6	chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	4280,00	3290,00	3430,00	3530,000
7	azot amonowy	mgN <sub>NH<sub>4</sub></sub> /dm <sup>3</sup>	2150,00	2720,00	2100,00	2214,000
8	azot ogólny	mgN/dm <sup>3</sup>	2300,00	2720,00	2120,00	2300,000
9	fosforany	mgPO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	2,40	50,50	56,10	48,200
10	fosfor ogólny	mgP/dm <sup>3</sup>	16,70	15,70	18,40	16,600
11	siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	1054,00	2330,00	2180,00	4070,000
12	cynk	mgZn/dm <sup>3</sup>	0,028	0,026	0,010	0,063
13	miedź	mgCu/dm <sup>3</sup>	0,091	0,007	<0,010	<0,004
14	ołów	mgPb/dm <sup>3</sup>	<0,010	<0,01	<0,010	<0,010
15	kadm	mgCd/dm <sup>3</sup>	1,400	<0,0005	<<0,0005	<0,0005
16	chrom <sup>+6</sup>	mgCr <sup>+6</sup> /dm <sup>3</sup>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
17	rtęć	mgHg/dm <sup>3</sup>	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
18	WWA <sup>1/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	14,700	7,720	11,200	12,600
19	WWA <sup>2/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,060	1,850	0,920	1,730
20	OWO	mgC/dm <sup>3</sup>	1380,000	1450,000	1760,000	1460,000
21	azot azotynowy	mg/dm <sup>3</sup>	0,220	0,110	0,093	0,270
22	azot azotanowy	mgNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,20
23	zawiesina og.	mg/dm <sup>3</sup>	48,000	13,000	11,000	44,000
24	sub.rozp. og	mg/dm <sup>3</sup>	13600,000	15200,000	16400,000	-
25	fluorki	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,800	-	1,960
26	krzemionka zdysocjowana	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1054,000	41,420	45,990	73,300
27	siarkowodór siarczki	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	>10
28	zasadowość mineralna	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20
29	zasadowość ogólna	mmol/dm <sup>3</sup>	184,000	211,000	197,000	171,400
30	zasadowość ogólna	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	9200,000	>5000	9850,000	8570,000
31	węglany	mgCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	<12	<12,0	<12	<12
32	wodorowęglany	mgHCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	11206,000	12880,000	12020,000	10460,000
33	bar	mgBa/dm <sup>3</sup>	0,234	0,245	0,240	0,434
34	bor	mgB/dm <sup>3</sup>	-	13,000	-	16,900
35	glin	mgAl/dm <sup>3</sup>	0,645	0,760	0,626	0,615
36	magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>	-	160,000	-	-
37	mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	0,372	0,308	0,271	0,581
38	potas	mgK/dm <sup>3</sup>	-	2315,000	-	1884,000
39	sód	mgNa/dm <sup>3</sup>	-	2965,000	-	2600,000

<b>40</b>	wapń	mgCa/dm <sup>3</sup>	-	99,900	-	124,000
<b>41</b>	stront	mgSr/dm <sup>3</sup>	-	1,430	-	4,660
<b>42</b>	żelazo og.	mgFe/dm <sup>3</sup>	-	0,347	0,302	0,463

- Wyniki analizy jakościowej odcieków z kwatery składowej B2

L. p.	Parametr	Jednostka	Data poboru próbek do badań			
			2012-03-10	2012-05-29	2012-09-27	11-12-2012
1	temperatura	°C	7,3	20,2	26,5	29,9
2	odczyn	pH	5,8	6,4	5,9	7,2
3	przewodność	mS/cm	13160	6180	12700	13805
4	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	<0,010	5101	13560	9655
5	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	-	3440	9900	5550
6	chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	-	642	5640	1340
7	azot amonowy	mgN <sub>NH<sub>4</sub></sub> /dm <sup>3</sup>	-	175	363	359
8	azot ogólny	mgN/dm <sup>3</sup>	-	202	445	418
9	fosforany	mgPO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	1,99	1,17	26,8
10	fosfor ogólny	mgP/dm <sup>3</sup>	-	4,04	16	8,32
11	siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	310	10	230
12	cynk	mgZn/dm <sup>3</sup>	-	3,91	0,989	0,603
13	miedź	mgCu/dm <sup>3</sup>	-	0,103	0,038	0,012
14	ołów	µgPb/dm <sup>3</sup>	162	0,071	<0,010	<0,010
15	kadm	mgCd/dm <sup>3</sup>	-	0,0095	0,0033	0,0014
16	chrom <sup>+6</sup>	mgCr <sup>+6</sup> /dm <sup>3</sup>	1,78	3,91	<0,010	<0,010
17	rtęć	mgHg/dm <sup>3</sup>	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
18	WWA <sup>1/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2,22	0,25	1,55	1,62
19	WWA <sup>2/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,48	0,188	0,079
20	OWO	mgC/dm <sup>3</sup>	6090	1970	5400	3160
21	azot azotynowy	mg/dm <sup>3</sup>	-	<0,020	0,039	0,11
22	azot azotanowy	mgNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	-	<0,2	<0,20	<0,20
23	zawiesina og.	mg/dm <sup>3</sup>	-	290	750	98
24	sub.rozp. og	mg/dm <sup>3</sup>	-	5200	11100	-
25	fluorki	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
26	krzemionka zdysocjowana	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	95,2	60,1
27	siarkowodór i siarczki	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
28	zasadowość mineralna	mmol/dm <sup>3</sup>	-	-	<0,20	<0,20
29	zasadowość ogólna	mmol/dm <sup>3</sup>	-	-	116	124,5
30	zasadowość ogólna	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	5800	6225
31	węglany	mgCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	<12,0	<12
32	wodorowęglany	mgHCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	7076	7595
33	bar	mgBa/dm <sup>3</sup>	-	-	0,278	0,302
34	bor	mgB/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
35	glin	mgAl/dm <sup>3</sup>	-	-	5,99	0,536
36	magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
37	mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	-	-	15,5	6,33
38	potas	mgK/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
39	sód	mgNa/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
40	wapń	mgCa/dm <sup>3</sup>	-	-	2115	-
41	stront	mgSr/dm <sup>3</sup>	-	-	-	-
42	żelazo og.	mgFe/dm <sup>3</sup>	-	-	-	3,33

- Wyniki analizy jakościowej odcieków z kompostowni halowej

L. p.	Parametr	Jednostka	Data poboru próbek do badań	
			11-06-2010	13-01-2012
1	temperatura	°C	24,8	
2	odczyn	pH	7,3	
3	przewodność	mS/cm	2 300	
4	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1 962	19 951
5	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	803	10 750
6	chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	109	781
7	azot amonowy	mgN <sub>NH<sub>4</sub></sub> /dm <sup>3</sup>	173	816
8	azot ogólny	mgN/dm <sup>3</sup>	229	1 170
9	fosforany	mgPO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,83	
10	fosfor ogólny	mgP/dm <sup>3</sup>	1,71	16,9
11	siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	54	480
12	cynk	mgZn/dm <sup>3</sup>	0,184	
13	miedź	mgCu/dm <sup>3</sup>	0,013	
14	ołów	mgPb/dm <sup>3</sup>	0,005	
15	kadm	mgCd/dm <sup>3</sup>	<0,0005	
16	chrom <sup>+6</sup>	mgCr <sup>+6</sup> /dm <sup>3</sup>	<0,005	
17	rtęć	mgHg/dm <sup>3</sup>	0,0011	
18	WWA <sup>1/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,237	
19	WWA <sup>2/</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		
20	OWO	mgC/dm <sup>3</sup>	672	
21	azot azotynowy	mg/dm <sup>3</sup>		
22	azot azotanowy	mgNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>		
23	zawiesina og.	mg/dm <sup>3</sup>	104	3 360
24	sub.rozp. og.	mg/dm <sup>3</sup>	1 494	
25	fluorki	mg/dm <sup>3</sup>		
26	krzemionka zdysocjowana	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>		
27	siarkowódór i siarczki	mg/dm <sup>3</sup>		
28	zasadowość mineralna	mmol/dm <sup>3</sup>		
29	zasadowość ogólna	mmol/dm <sup>3</sup>		
30	zasadowość ogólna	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>		
31	węglany	mgCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>		
32	wodorowęglany	mgHCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>		
33	bar	mgBa/dm <sup>3</sup>		
34	bor	mgB/dm <sup>3</sup>		
35	glin	mgAl/dm <sup>3</sup>		
36	magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>		
37	mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>		
38	potas	mgK/dm <sup>3</sup>		
39	sód	mgNa/dm <sup>3</sup>		
40	wapń	mgCa/dm <sup>3</sup>		
41	stront	mgSr/dm <sup>3</sup>		
42	żelazo og.	mgFe/dm <sup>3</sup>		

- Wyniki analizy jakościowej odcieków z kompostowni halowej

Parametr [jednostka]	Data poboru próbek do badań												
	14.12.2011	11.01.2012	22.02.2012	19.03.2012	23.04.2012	28.05.2012	25.06.2012	23.07.2012	28.08.2012	24.09.2012	22.10.2012	20.11.2012	18.12.2012
pH	7,61	6,58	8,05	8,05	6,25	6,62	7,21	6,91	6,81	7,02	6,37	5,81	6,59
przewodność [mS/cm]	10,86	15,50	8,79	8,79	18,20	20,30	19,47	15,7	16,65	21,7	b.d.	18,35	14,71
fosfor ogólny [mgP/dm <sup>3</sup> ]	7,93	16,80	7,27	8,89	17,00	10,80	24,40	31,2	39,2	37,3	27,75	20,1	15,8
fosforany [mg PO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	2,79	6,55	3,21	2,44	6,01	0,95	6,54	18,9	13,5	15,24	10,4	6,73	4,82
azot ogólny [mgN/dm <sup>3</sup> ]	1036,00	1214,00	1316,00	858,00	1468,00	1856,00	1875,00	1750	2735	1850	1552	1274	1364
azot amonowy [mgN <sub>NH4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	862,00	960,00	1172,00	674,00	1252,00	1554,00	1586,00	1610	1692	1762	1430	1094	624
azot azotanowy [mgNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ]	18,80	15,68	16,12	19,46	26,20	33,40	27,80	48,7	35,45	25,25	26,7	25,1	58,4
azot azotynowy [mgNO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	1,83	2,26	2,04	1,16	1,96	3,22	3,26	3,12	3,89	3,555	2,905	2,87	19,2
ChZT [mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	8840	10415	6250	6942	25560	32300	23460	27860	43175	33350	31660	30810	20490
BZT <sub>5</sub> [mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	3670	9450	2766	3585	14400	12160	12845	15780	23440	13550	13830	5930	11160
siarczany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	948	858	988	394	1260	1994	1086	1580	2080	1375	1485	1530	2840
chlorki [mgCl/dm <sup>3</sup> ]	638,2	957,2	411,3	354,5	482,2	1318,9	1666,3	1311,8	2339,9	1843,6	1808,1	1595,4	1028,1
zaw. ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	1723	1700	3250	948	1272	9088	2250	323	4090	3113	280	2237	
zaw. mineralna [mg/dm <sup>3</sup> ]	472	359	327	28	300	2128	417	103	1147	950	62	453	
zaw. lotna [mg/dm <sup>3</sup> ]	1250	1341	2923	920	972	6960	1833	220	2943	2163	218	1783	

- Wyniki analizy jakościowej odcieków z sortowni

Parametr [jednostka]	Data poboru próbek do badań												
	14.12.2011	11.01.2012	22.02.2012	19.03.2012	23.04.2012	28.05.2012	25.06.2012	23.07.2012	28.08.2012	24.09.2012	22.10.2012	20.11.2012	18.12.2012
pH	8,35	7,43	6,74	6,75	6,7	5,7	5,98	6	6,82	5,13	5,92	8,51	7,59
przewodność [mS/cm]	5,25	6,04	8,32	8,32	6,44	6,03	7,55	5,05	6,57	9,02	b.d.	4,2	6,17
fosfor ogólny [mgP/dm <sup>3</sup> ]	43,2	45,4	120	62,6	63,7	148	72,1	57,2	72,5	127	109	34,6	33,5
fosforany [mgPO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	41,4	43,6	95,5	42,7	60,2	92,5	52,7	36,84	52	85,1	90,1	31,3	28,2
azot ogólny [mgN/dm <sup>3</sup> ]	580	505	810	528	616	718	687	396,8	718	574	708	437	359
azot amonowy [mgNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	497	405	468	382	468	288	412	227	614	314	171	423	309
azot azotanowy [mgNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ]	2,31	84,5	28,2	14,2	12,02	431	9,24	12,3	9,69	37,7	75	5,19	7,15
azot azotynowy [mgNO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	0,575	1,46	5,5	4,18	3,38	6,41	1,54	2,94	2,7	3,17	0,514	1,03	4,49
ChZT [mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	1796	11160	20854	11658	12940	39370	13220	11120	8750	18000	38280	5603	49200
BZT <sub>5</sub> [mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> ]	1186	8000	11260	6760	7288	8760	8050	7210	6436	27100	26250	2315	4380
siarczany [mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup> ]	284	437	1474	1118	9460	5280	850	737	641	1300	1736	390	796
chlorki [mgCl/dm <sup>3</sup> ]	439,6	659,4	1453,6	638,2	567,2	496,3	815,4	602,7	602,7	1063,6	567,2	850,9	957,9
zaw. ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	280,0	1580,0	2903,0	5900	3140	4287	2820	2113	2412	6007	6007	565	
zaw. mineralna [mg/dm <sup>3</sup> ]	40	302	212	552	1055	847	720	390	564	500	500	25	
zaw. lotna [mg/dm <sup>3</sup> ]	24 0	127 8	2690	5348	2085	3439	2100	1723	1848	5507	5507	540	

## 2.4 Docelowa ilość i jakość odcieków dopływających do Podczyszczalni

Jako wartość docelową ilości surowych odcieków dopływających do Podczyszczalni należy przyjąć 200 m<sup>3</sup>/d.

Różnicę między łączną ilością dopływających odcieków przedstawioną w tabeli w punkcie 2.3.1 (181 m<sup>3</sup>/d) a wartością uznaną jako docelową należy rozłożyć między dwie kwatery składowe B1 i B2. Różnica ta uwzględnia dodatkową ilość odcieków jaka powstanie w kwaterach składowych B1 i B2 podczas intensywnych opadów atmosferycznych oraz dodatkową ilość odcieków z kwatery składowej B2 równą ilości kondensatu (powstałego w wyniku pozyskiwania biogazu z tej kwatery) jaki będzie odprowadzany na tę kwaterę.

Jako docelową jakość surowych odcieków, do projektowania i budowy instalacji, należy przyjąć uśrednioną ich wartość uwzględniając dane przedstawione w punkcie 2.3.2 oraz w załączniku nr II.10 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego (Wyniki analiz odcieków z kwater B1 i B2, kompostowni halowej i sortowni odpadów), z zastrzeżeniem iż wartość docelową poszczególnych parametrów uśrednionego surowego odcieku należy przyjąć:

- dla ChZT – nie niższą niż 10 000 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
- dla azotu amonowego – nie niższą niż 2 500 mgN<sub>NH4</sub>/dm<sup>3</sup>
- dla chlorków – nie niższą niż 3 000 mgCl<sup>-</sup>/dm<sup>3</sup>

Należy uwzględnić występowanie sezonowych wahań w ilości i składzie dopływających odcieków, związane ze zmianą ilości opadów atmosferycznych w zależności od pory roku.

Należy również uwzględnić, iż zimą temperatura zmieszanych ścieków surowych doprowadzanych do Zbiornika retencyjnego ZR może wynosić poniżej 10<sup>0</sup>C.

## 2.5 Wymagane parametry jakościowe ścieków odprowadzanych do sieci kanalizacyjnej

Ścieki odprowadzane przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. do miejskiej kanalizacji muszą spełniać warunki określone w niżej wymienionych dokumentach:

- Umowa nr 12/II/2013 o odprowadzanie ścieków z dnia 27.02.2013 r. zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gdyni a „Eko Doliną” Sp. z o. o., stanowiącą załącznik nr II.0 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, stanowiąca załącznik nr II.0 do Części informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego
- Uchwała Nr 14/2012 Zgromadzenia Komunalnego Związku Gmin "Dolina Redy i Chylonki" z siedzibą w Gdyni z dnia 3 grudnia 2012 r. w sprawie: zatwierdzenia taryfy za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków dla Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji - Spółka z o.o. z siedzibą w Gdyni, na którą powołuje się powyższa umowa
- 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. 2006 nr 136, poz. 964), na które powołuje się powyższa umowa
- Pozwolenie wodnoprawne nr DROŚ-A.7322.34.2012/EC z dnia 01.06.2012 r., na wprowadzenie do urządzeń kanalizacyjnych Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Gdyni, ścieków przemysłowych powstałych na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łężycach, stanowiące załącznik nr II.2 do Części informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego
- Decyzja Marszałka Województwa Pomorskiego nr DROŚ-A7322.117.2013/EC zmieniająca Decyzję nr DROŚ-A.7322.34.2012/EC – stanowiąca załącznik nr II.2.2 do Części informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń jakie „Eko Dolina” Sp. z o. o. może odprowadzić do miejskiej kanalizacji zostały przedstawione w tabeli w punkcie 2.6.2 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.



## 2.6 Oczekiwany efekt technologiczny

Zamawiający zagwarantuje wymaganą jakość i ilość surowych ścieków doprowadzanych do Podczyszczalni określonej w punkcie 2.4 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, potrzebną do uzyskania przez Wykonawcę wymaganego efektu technologicznego określonego w punkcie 2.6.1 i 2.6.2 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

### 2.6.1 Wymagane parametry jakościowe i ilościowe filtratu z Jednostki Ultrafiltracji

Ścieki podczyszczone biologicznie odpływające z Bioreaktora membranowego (filtrat z Jednostki Ultrafiltracji) nie mogą mieć wyższych wartości wskaźników zanieczyszczeń niż określone w poniższej tabeli.

L. p.	Parametr	Jednostka	Wartość maksymalna dla filtratu z ultrafiltracji
1	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1 500
2	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	750
3	Azot Kjeldahla	mgN/dm <sup>3</sup>	110
4	Azot amonowy	mgN <sub>NH<sub>4</sub></sub> /dm <sup>3</sup>	80
5	Fosfor ogólny	mgP/dm <sup>3</sup>	16

Wymagana wydajność części biologicznej (wielkość strumienia ścieków po procesie Ultrafiltracji) wynosi 200 m<sup>3</sup>/d.

### 2.6.2 Wymagane parametry jakościowe i ilościowe filtratu z Jednostki Nanofiltracji

Zamawiający wymaga, aby Jednostka Nanofiltracji miała możliwość pracy w dwóch trybach:

**a) Tryb wysokiej sprawności i wydajności, w którym:**

- wymagana sprawność Jednostki Nanofiltracji wynosi 70 ÷ 85%,

- wymagana wydajność Jednostki Nanofiltracji wynosi 140 m<sup>3</sup>/d przy 70 % sprawności,

- wymagana wydajność Jednostki Nanofiltracji wynosi 170 m<sup>3</sup>/d przy 85 % sprawności,

- wymagana minimalna wydajność Jednostki Nanofiltracji (wielkość strumienia ścieków po procesie Nanofiltracji) wynosi 140 m<sup>3</sup>/d,

- wymagana redukcja stężenia chlorków powinna wynosić minimum 15 % wartości stężenia chlorków mierzonego na dopływie do jednostki nanofiltracji (w filtracji z ultrafiltracji).

- podczyszczone ścieki odpływające z Jednostki Nanofiltracji (filtrat z Nanofiltracji) nie mogą mieć wyższych wartości wskaźników zanieczyszczeń niż określone w tabeli poniżej z wyłączeniem stężenia chlorków.

**b) Tryb zadanego stężenia chlorków lub przewodnictwa, w którym:**

- Zamawiający wymaga dostosowania jednostki nanofiltracji do sterowania jej sprawnością i wydajnością w celu uzyskania zadanego stężenia chlorków lub przewodnictwa w filtracji z nanofiltracji.

- Zamawiający dopuszcza zmniejszenie sprawności, a co za tym idzie wydajności jednostki nanofiltracji poniżej 140 m<sup>3</sup>/d, lecz wymaga uzyskania wszystkich parametrów filtratu z nanofiltracji nie przekraczających wartości określonych w tabeli poniżej.

Jednocześnie Zamawiający wymaga wyposażenie instalacji nanofiltracji w urządzenia do ciągłego pomiaru stężenia chlorków lub przewodnictwa na dopływie i odpływie z jednostki (tj. w filtracji z ultrafiltracji i filtracji z nanofiltracji).

Maksymalne dopuszczalne parametry ścieków podczyszczonych odpływających z Jednostki Nanofiltracji (filtrat z Nanofiltracji) określono w poniższej tabeli.:

L. p.	Parametr	Jednostka	Maksymalne wskaźniki zanieczyszczeń
1	Odczyn	pH	6,5 – 9,5
2	Temperatura	*C	35
3	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1 500
4	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	750
5	Zawiesina ogólna	mg/dm <sup>3</sup>	600
6	Azot Kjeldahla	mgN/dm <sup>3</sup>	110
7	Azot amonowy	mgN <sub>NH4</sub> /dm <sup>3</sup>	80
8	Fosfor ogólny	mgP/dm <sup>3</sup>	16
9	substancje ekstrahujące się eterem naftowym	mg/dm <sup>3</sup>	100
10	Chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	1 000*

11	Siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	<b>500</b>
12	miedź	mg/dm <sup>3</sup>	<b>1,00</b>
13	kadm	mg/dm <sup>3</sup>	<b>0,40</b>
14	nikiel	mg/dm <sup>3</sup>	<b>1,00</b>
15	ołów	mg/dm <sup>3</sup>	<b>1,00</b>
16	cynk	mg/dm <sup>3</sup>	<b>5,00</b>
17	chrom ogólny	mg/dm <sup>3</sup>	<b>1,00</b>
18	rtęć	mg/dm <sup>3</sup>	<b>0,06</b>
19	chrom <sup>+6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<b>0,20</b>
20	bor	mg/dm <sup>3</sup>	<b>10,00</b>
21	tytan	mg/dm <sup>3</sup>	<b>2,00</b>
22	azot azotynowy	mg/dm <sup>3</sup>	<b>10,00</b>
23	fluorki	mg/dm <sup>3</sup>	<b>20,00</b>
24	fenole lotne	mg/dm <sup>3</sup>	<b>15,00</b>
25	pentachlorofenol (PCP)	mg/dm <sup>3</sup>	<b>2,00</b>
26	2,1-dichloroetan (ECD)	mg/dm <sup>3</sup>	<b>0,20</b>
27	węglowodory ropopochodne	mg/dm <sup>3</sup>	<b>15,00</b>

\* - parametr nie dotyczy pracy Jednostki Nanofiltracji w trybie wysokiej sprawności i wydajności.

### 2.6.3 Potwierdzenie osiągnięcia efektu technologicznego

Wymaga się aby rozruch przeprowadzony podczas trzymiesięcznej próby eksploatacyjnej zakończony był uzyskaniem wymaganego efektu technologicznego przedstawionego w punkcie 2.6.1 i 2.6.2 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Wymaga się od Wykonawcy potwierdzenia osiągnięcia wymaganego efektu technologicznego.

Wykonawca zobowiązany jest osiągnąć w czasie próby eksploatacyjnej wydajność 140 m<sup>3</sup>/d przy 70% sprawności Jednostki Nanofiltracji oraz wydajności 170 m<sup>3</sup>/d przy 85% sprawności Jednostki Nanofiltracji.

W celu potwierdzenia osiągnięcia wymaganego efektu technologicznego Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary ilości i jakości ścieków w okresie czteromiesięcznej eksploatacji próbnej w odstępach dwutygodniowych (łącznie 8 badań) dla ścieków surowych,

ścieków podczyszczonych po procesie Ultrafiltracji oraz ścieków podczyszczonych po procesie Nanofiltracji.

Przyjmuje się, że efekt technologiczny zostanie osiągnięty jeżeli 75% wyników badań, w tym trzy ostatnie badania potwierdzą osiągnięcie wymaganego efektu. W przypadku nie osiągnięcia w/w efektu Wykonawca zobowiązany jest przedstawić program dochodzenia do uzyskania wymaganego efektu technologicznego, tym samym wydłużając okres eksploatacji próbnej do momentu osiągnięcia wymaganego efektu technologicznego.

Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest zagwarantować minimalną sprawność Jednostki Nanofiltracji równą 70% w okresie 24 miesiące od zakończenia eksploatacji próbnej, liczonych od daty podpisania protokołu odbioru końcowego. Koszt wymiany membran w tym okresie ponosi Wykonawca.

## **2.7 Stan istniejący Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych**

### **2.7.1 Część technologiczna**

Obecnie eksploatowana Podczyszczalnia odcieków, wyposażona w instalację Odwróconej osmozy posiada następujące parametry:

- maksymalna przepustowość - 120 m<sup>3</sup>/d
- wydajność produkowanego ścieku oczyszczonego (permeatu) - 45 m<sup>3</sup>/d
- ilość wytwarzanego koncentratu - 75 m<sup>3</sup>/d.

W skład istniejącej Podczyszczalni wchodzi następujące obiekty:

- Budynek podczyszczalni (reaktor przepływowy, Filtr piaskowy FP, instalacja Odwróconej osmozy RO) (obiekt nr 15)
- Zbiornik retencyjny (Komora retencyjna, Komora zakwaszania) (obiekt nr 29A)
- Osadnik pionowy (obiekt 29B) – obecnie wyłączony z eksploatacji
- Pompownia ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C)

Odcieki z kwatery składowej B1 poprzez pompownię P2 transportowane są do Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A) gdzie są uśredniane. Następnie kierowane są do reaktora przepływowego, w którym są zakwaszane poprzez mieszanie z kwasem siarkowym, w celu uzyskania odpowiedniego pH dla procesów prefiltracji i odwróconej osmozy. Następnie odcieki odprowadzane są do kompleksu podczyszczania (obiekt nr 15), gdzie podczyszczane są na Filtrze Piaskowym FP, a następnie w instalacji Odwróconej osmozy RO (zbiornik wyrównawczy – sekcja prefiltracji – membrany odwróconej osmozy – zbiornik permeatu). Po procesie Odwróconej osmozy RO następuje korekta pH permeatu poprzez dozowanie ługu sodowego. Permeat z Odwróconej osmozy RO odprowadzany jest do Pompowni ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C).

Odcieki z kwatery składowej B2, sortowni odpadów i kompostowni halowej wywożone są poza teren zakładu do Stacji zlewnej.

Wody opadowe z kwatery magazynowej na odpady budowlane (kwatery 3a) trafiają do Zbiornika wód deszczowych.

Zakładowe ścieki sanitarne i odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatery 3b) poprzez Pompownię P4 tłoczone są do komory kraty ręcznej, gdzie trafiają również ścieki sanitarne z Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) tłoczone za pomocą pompki ściekowej. Wszystkie ścieki z tej komory przepompowywane są do komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C), z której po zmieszaniu z permeatem z Odwróconej osmozy RO przepompowywane są jako ścieki podczyszczone do rurociągu odpływowego i dalej do kanalizacji miejskiej w ul. Włókienniczej w Rumi i do Oczyszczalni miejskiej „Dębogórze”.

Popłuczyny z Filtra Piaskowego FP i Odwróconej osmozy RO odprowadzane są do komory koncentratu Pompowni ścieków i osadu recykulowanego (obiekt nr 29C) skąd przepompowywane są na kwaterę składową B1.

### **2.7.2 Część elektryczna i AKPiA**

Istniejąca część podczyszczalni zasilana jest ze słupowej stacji transformatorowej ST15/0,4 kV z transformatorem 160 kVA linia kablową YAKY4x150, 1kV wz w układzie sieciowym TN-C do rozdzielnic głównej R15 w budynku nr 15. Stacja ST typowa na żerdzi wirowanej z rozdzielnią 0,4 kV. Stacja transformatorowa ST zasilana jest linią kablową 15 kV z zakładowej stacji 15 kV rozdzielczej – o ciągłej, bezprzerwowej dostawie energii elektrycznej wynikającej z możliwości wyspowej pracy bioelektrowni zakładowej.

Rozdzielnica R15 zasilana bezpośrednio obiekt nr 15 oraz oddzielne w/z do rozdzielnic innych obiektów nr 30, 35, 29a,b,c itd. Wz wykonane są kablami YKY nt/wz w układzie TN-S. Rozdzielnica R15 skrzynkowa naścienna, brak rezerwy mocy i miejsca. Instalacje odbiorcze wykonane jako szczelne, kablami i przewodami YKY, YDY nt/wz w układzie sieciowym TN-S. Oświetlenie terenu po części na słupach i na ścianach obiektów, kable YKY nt/wz.

Obiekty posiadają instalacje uziemiające dla potrzeb ochrony odgromowej i przeciw porażeniowej oraz ochronę przeciwprzepięciową typu 1 i 2- ochronniki w rozdzielnicach, budynki mają instalację piorunochronną zewnętrzną.

Instalacje oddane do eksploatacji w roku 2004.

Moc zainstalowana istniejąca ok. 125 kW, moc zapotrzebowana ok. 80 kW,  $\cos\phi=0,87$ ,  $k_z=0,80$ .

Obecnie system przekazywania danych i sterowania podczyszczalni oparty jest na sterowniku PLC a stanowisko komputerowe do wizualizacji procesu technologicznego połączone ze sterownikiem siecią komunikacyjną. Dodatkowo podstawowe parametry na temat pracy podczyszczalni przekazywane są do systemu wizualizacji całego zakładu za pomocą technologii światłowodowej.

### **3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu.**

#### **Zakres robót budowlanych. Właściwości funkcjonalno – użytkowe.**

##### **3.1 Informacje ogólne**

- Bilans ilościowo – jakościowy odcieków dopływających do Podczyszczalni zamieszczono w punkcie 2.3 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego. Dodatkowe wyniki analiz odcieków z kwater B1 i B2, kompostowni halowej i sortowni odpadów zostały umieszczone w załączniku nr II. 10 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego. Przed przystąpieniem do projektowania w bilansie należy uwzględnić dane z załącznika nr II.10.
- Wykonawca powinien uśrednić jakość dopływających do Podczyszczalni odcieków w oparciu o wiedzę i doświadczenie technologiczne w zakresie oczyszczania ścieków oraz zgodnie z zapisami ujętymi w punkcie 2.4 niniejszego programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Proces podczyszczania odcieków należy zaprojektować z wykorzystaniem nowych elementów technologicznych: Bioreaktora membranowego (Zbiornik Denitryfikacji, Zbiornik Nitryfikacji, Jednostka Ultrafiltracji) i Jednostki Nanofiltracji oraz istniejących elementów technologicznych: reaktora przepływowego, Filtra Piaskowego i instalacji Odwróconej Osmozy.
- Wykonawca zobowiązany jest zagwarantować zaprojektowanie i wykonanie instalacji pozwalającej na stosowanie po okresie gwarancji preparatów, urządzeń i materiałów eksploatacyjnych różnych producentów (dotyczy w szczególności membran, środków czyszczących do membran i antyskalantów).
- Wykonawca zobowiązany jest spełnić warunki jakościowe i ilościowe ścieków na poszczególnych etapach podczyszczania oraz przy wprowadzaniu do kanalizacji, określone w punktach 2.5 i 2.6 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia osiągniętego wymaganego efektu technologicznego zgodnie z zapisami w punkcie 2.6.3 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Dokumentację geotechniczną dołączono jako załącznik nr II.3.1 i II.3.2 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno - Użytkowego. W przypadku stwierdzenia konieczności Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na etapie projektowania w zależności od potrzeb dodatkowej Dokumentacji geotechnicznej pod projektowane obiekty zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Na etapie projektowania Wykonawca powinien dokonać wizji lokalnej istniejącej Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach.
- Przedstawione w punkcie 3 niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, przewidywane rozwiązanie rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych,

znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach, stanowi wytyczne do projektowania.

- Wykonawca na etapie oferty powinien przedstawić wstępne rozwiązanie rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni.
- Wykonawca powinien przedstawić wykonaną koncepcję i projekt Zamawiającemu, w celu uzgodnienia zaproponowanych rozwiązań.
- Podczas wykonywania prac budowlanych należy zapewnić ciągłość pracy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych.
- Wykonawca realizując roboty jest zobowiązany zabezpieczyć istniejące obiekty Podczyszczalni przed uszkodzeniami wywołanymi prowadzeniem prac związanych z nową inwestycją.
- Przed przystąpieniem do Robót należy odwodnić teren Robót za pomocą igłofiltrów.
- W przypadku pojawienia się wody gruntowej, podczas prowadzenia Robót należy przystąpić do odwadniania terenu.
- Kolejność obiektów opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym nie odpowiada kolejności wykonania robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przedłożenia do zatwierdzenia Zamawiającemu Projekt organizacji Robót uwzględniającego taką kolejność prac, aby funkcjonowanie Podczyszczalni nie zostało zakłócone.
- Lokalizację projektowanych obiektów wskazaną na Planie sytuacyjnym rozmieszczenia obiektów technologicznych Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach, stanowiącym załącznik nr I.1 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego, należy traktować orientacyjnie.  
Docelowa lokalizacja projektowanych obiektów będzie znana po zaprojektowaniu i wykonaniu robót.
- Wszystkie części branżowe stanowią integralną całość.
- Wykonawca na etapie rozruchu, w okresie gwarancyjnym i okresie pogwarancyjnym zapewni możliwość dostawy osadu czynnego odpowiedniego do charakterystyki podczyszczanych odcieków. Koszt dostarczenia osadu na etapie rozruchu i w okresie gwarancji ponosić będzie Wykonawca, natomiast w okresie pogwarancyjnym – Zamawiający.
- Wykonawca w okresie gwarancyjnym ponosi koszt wymiany membran.

### **3.2 Ogólne wytyczne do rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych**

Rozbudowa i przebudowa Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łęczycach polegać ma na doposażeniu istniejącej instalacji w Bioreaktor membranowy (Zbiornik Denitryfikacji, Zbiornik Nitryfikacji, Jednostka Ultrafiltracji) i Jednostkę Nanofiltrację oraz zwiększeniu wydajności całej instalacji do 200 m<sup>3</sup>/d.

### 3.2.1 Wykaz przewidywanych obiektów rozbudowywanej i przebudowywanej Podczyszczalni

#### Przewidywane nowe objekty do zaprojektowania:

- Zbiornik Denitryfikacji ZD wraz ze stacjami dozującymi
- Zbiornik Nitryfikacji ZN wraz ze stacjami dozującymi
- Jednostka Ultrafiltracji UF wraz ze zbiornikiem wyrównawczym na filtrat
- Jednostka Nanofiltracji NF wraz ze stacjami dozującymi
- Stacja dmuchaw
- Stacja mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu
- Zbiornik retencyjny ZR – w przypadku niemożności wykorzystania Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) **oraz komory zakwaszania (obiekt nr 29A)** i przebudowy na Zbiornik retencyjny
- Rurociągi technologiczne i międzyobjektowe
- Ewentualnie nowe odcinki rurociągów doprowadzających odcieki do Podczyszczalni

#### Przewidywane istniejące objekty do wykorzystania:

- Budynek podczyszczalni (obiekt nr 15)
  - możliwość montażu Jednostki Nanofiltracji w hali odwróconej osmozy łącznie ze zmianą lokalizacji Filtra piaskowego i reaktora przepływowego
  - możliwość wykorzystania zbiornika magazynowego kwasu siarkowego dla nowych stacji dozowania kwasu siarkowego
  - możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika magazynowego PIX jako zbiornika ługu sodowego
- Osadnik pionowy (obiekt nr 29B)
  - możliwość przebudowy i zmiany funkcji na Zbiornik retencyjny ZR

#### Przewidywane istniejące objekty do przebudowania:

- Budynek podczyszczalni (obiekt nr 15) – w przypadku zlokalizowania w nim Jednostki Nanofiltracji

W przypadku zlokalizowania w Budynku podczyszczalni Jednostki Nanofiltracji przewidywana przebudowa dotyczyć będzie niżej wymienionych elementów:

- zmiana lokalizacji Filtra Piaskowego
- zmiana lokalizacji reaktora przepływowego
- montaż Jednostki Nanofiltracji
- przebudowa rurociągów technologicznych

Niezależnie od wybranej lokalizacji Nanofiltracji przewiduje się:

- przebudowę istniejącego zbiornika PIX na zbiornik magazynowy ługu sodowego



- Osadnik pionowy (obiekt nr 29B) i komora zakwaszania (północna część) zbiornika 29 A – w przypadku wykorzystania jako Zbiornik retencyjny ZR
  - demontaż urządzeń i instalacji technologicznej
  - remont
  - zmiana funkcji na Zbiornik retencyjny ZR
- Pompownia ścieków i osadu recykulowanego (obiekt 29C)
  - dobudowa/przebudowa rurociągów technologicznych
  - wykorzystana do przepompowywania ścieków oraz koncentratu, retentatu i popłuczyn skąd proponuje się zmianę nazewnictwa na: Pompownia ścieków i koncentratu.
- Rurociągi technologiczne i międzyobiektowe
- Rurociągi doprowadzające odcieki do Podczyszczalni

Przewidywane istniejące obiekty do zmiany funkcji:

- Komora retencyjna zbiornika 29 A (część południowa)
  - wykorzystana do magazynowania niepodczyszczonych odcieków na czas ewentualnej awarii Podczyszczalni oraz do retencjonowania innych ścieków (np. ze spływu powierzchniowego z kwater składowych).

Przewidywane istniejące obiekty do pozostawienia bez zmian:

- Budynek podczyszczalni (obiekt nr 15) w niżej wymienionym zakresie:
  - Instalacja odwróconej osmozy RO
  - zbiornik kwasu siarkowego
  - Stacja dozowania antyskalanta
  - Stacja dozowania ługu sodowego

### 3.2.2 Opis przewidywanej rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych

Do rozbudowywanej i przebudowywanej Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych należy doprowadzić odcieki z kwater składowych B1 i B2 oraz z sortowni odpadów i kompostowni, jak również odcieki z procesu odwadniania i zagęszczania osadu.

Wszystkie odcieki w pierwszej kolejności powinny być kierowane do **Zbiornika retencyjnego ZR**, w celu gromadzenia i uśrednienia składu odcieków, a następnie na **filtrację mechaniczną**, umożliwiając przefiltrowanie (wyłapanie dużych zanieczyszczeń) wszystkich odcieków skierowanych do Podczyszczalni, w celu obniżenia poziomu ChZT w odciekach surowych.

Po filtracji mechanicznej należy skierować odcieki do części biologicznej podczyszczania tj. do nowoprojektowanego **Bioreaktora membranowego** składającego się ze Zbiorników Denitryfikacji ZD i Nitryfikacji ZN oraz Jednostki Ultrafiltracji UF. Do części biologicznej, odciek wprowadzany powinien być do **Zbiornika Denitryfikacji**, skąd powinien być skierowany do Zbiornika Nitryfikacji.

Należy rozważyć konieczność dozowania kwasu fosforowego na początku układu biologicznego podczyszczania, w celu podwyższenia stężenia fosforu ogólnego w odciekach.

Należy przewidzieć układ zapewniający kontrolowanie temperatury w procesie biologicznym, poprzez podwyższenie lub obniżenie temperatury ścieków podczyszczanych w procesie biologicznym. W przypadku konieczności podgrzania ścieków należy przewidzieć w pierwszej kolejności odzysk ciepła z procesu podczyszczania ścieków.

W **Zbiorniku Nitryfikacji NF** w warunkach tlenowych przy udziale bakterii nitryfikacyjnych związki amonowe utleniane będą poprzez azotyny do azotanów w procesie nitryfikacji. Do Zbiornika Nitryfikacji ZN dozowana powinna być zasada sodowa i kwas siarkowy w celu korekty pH podczyszczanych ścieków. Dodatkowo należy przewidzieć dozowanie środka przeciwpianego uniemożliwiającego powstawanie kożucha w w/w zbiornikach. W celu zapewnienia odpowiedniego stężenia tlenu w ściekach proponuje się realizować ich napowietrzanie za pomocą sprężonego powietrza dostarczonego ze Stacji dmuchaw.

Ścieki ze Zbiornika Nitryfikacji ZN należy skierować do Instalacji Ultrafiltracji UF, skąd należy recyrkulować osad czynny do Zbiornika Denitryfikacji ZD. Ścieki w **Zbiorniku Denitryfikacji ZD** ulegać będą mieszanii z wprowadzoną przez recyrkulację wewnętrzną ze Zbiornika Nitryfikacji ZN mieszaniną osadu czynnego i ścieków. W Zbiorniku Denitryfikacji ZD azot azotanowy zawarty w ściekach, w warunkach beztlenowych przy udziale bakterii heterotroficznych ulegnie redukcji i w postaci gazowej zostanie uwolniony. Należy przewidzieć dozowanie zewnętrznego źródła węgla organicznego do Zbiornika Denitryfikacji ZD (np. w postaci kwasu octowego).

Jednostkę **Ultrafiltracji UF** należy zlokalizować w nowym zewnętrznym kontenerze. Przy pomocy Ultrafiltracji biomasa zawarta w odpływie biologicznie podczyszczonych ścieków zatrzymywana będzie w systemie, powodując w ten sposób zatrzymanie osadu czynnego z zaabsorbowanymi zanieczyszczeniami oraz nierozpuszczalnych zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Zatrzymany osad czynny powinien być zwracany do Bioreaktora (Zbiornika Denitryfikacji).

Filtrat z Ultrafiltracji UF należy kierować do **Zbiornika wyrównawczego ZW**, w celu zapewnienia ciągłości pracy Jednostki Nanofiltracji NF. W przypadku awarii Jednostki Nanofiltracji NF filtrat z Ultrafiltracji UF w ilości max 120 m<sup>3</sup>/d należy kierować ze Zbiornika wyrównawczego ZW do reaktora przepływowego, a następnie na istniejący Filtr Piaskowy FP i na istniejącą instalację Odwróconej osmozy RO. W przypadku awarii Jednostki Nanofiltracji NF oraz istniejącej instalacji Odwróconej osmozy RO filtrat z Ultrafiltracji UF należy kierować ze Zbiornika wyrównawczego ZW do komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt 29C).

Po procesie Ultrafiltracji UF filtrat należy kierować na proces Nanofiltracji NF. W procesie **Nanofiltracji NF** zatrzymane zostaną zanieczyszczenia, które nie uległy biodegradacji w Bioreaktorze membranowym ani zatrzymane w Ultrafiltracji UF. Istnieje możliwość zlokalizowania Jednostki Nanofiltracji NF w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) w hali odwróconej osmozy. Przed procesem Nanofiltracji NF należy przewidzieć dozowanie kwasu siarkowego w celu zapewnienia odpowiedniego odczynu ścieków do procesu. Należy rozważyć konieczność dozowania zasady sodowej po procesie Nanofiltracji NF, w celu korekty odczynu filtratu oraz dozowanie antyskalanta przed procesem.

Filtrat z Nanofiltracji NF (podczyszczone ścieki) należy odprowadzać do komory ścieków podczyszczonych istniejącej Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C), natomiast retentat z Nanofiltracji NF należy kierować do reaktora przepływowego, a następnie na istniejący **Filtr Piaskowy FP** i na istniejące membrany **Odwróconej osmozy RO**. W przypadku awarii istniejącej instalacji Odwróconej osmozy RO retentat z Nanofiltracji NF należy kierować do komory koncentratu Przepompowni ścieków i koncentratu (obiekt 29C), skąd tłoczony powinien być na kwaterę składową B1.

Przed **Filtrem Piaskowym FP** i instalacją **Odwróconej osmozy RO** ścieki należy skierować do reaktora przepływowego, w którym mieszać się będą z kwasem siarkowym w celu zapewnienia odpowiedniego odczynu ścieków. Do instalacji Odwróconej osmozy RO należy dozować antyskalant, a do permeatu z Odwróconej osmozy RO ług sodowy z istniejących stacji dozowania, jak ma to miejsce w chwili obecnej.

Popłuczyny z Filtra piaskowego FP i Odwróconej osmozy RO należy zawracać poprzez komorę koncentratu Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C) na kwaterę składową B1. Permeat z Odwróconej osmozy RO należy odprowadzać do komory ścieków podczyszczonych istniejącej Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C).

Wody opadowe z kwatery magazynowej na odpady budowlane (kwatery 3a) należy kierować do Zbiornika wód deszczowych tak jak ma to miejsce obecnie.

Zakładowe ścieki sanitarne i odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatery 3b) poprzez Pompownię P4 oraz ścieki sanitarne z Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) za pomocą pompy ściekowej należy tłoczyć do komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt 29C).

Z istniejącej **Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C)** podczyszczone ścieki (filtrat z Nanofiltracji NF, permeat z Odwróconej osmozy RO) wraz z w/w ściekami należy skierować **do kanalizacji miejskiej w Rumi i dalej do Oczyszczalni miejskiej „Dębogórze”**.

Należy pozostawić możliwość podczyszczania odcieków bezpośrednio na istniejącej instalacji Odwróconej osmozy RO (po uprzednim zakwaszeniu w reaktorze przepływowym i filtracji na Filtrze Piaskowym FP) w przypadku awarii nowoprojektowanych Bioreaktorów membranowych.

Zbiornik wyrównawczy ZW oprócz zapewnienia ciągłości pracy Jednostki Nanifiltracji NF, powinien zapewnić możliwość odprowadzenia części filtratu z Ultrafiltracji UF (pod warunkiem spełnienia odpowiednich parametrów ścieków) bezpośrednio do komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C). Kontrola spełniania przez ścieki parametrów winna się odbywać w oparciu o pomiar przewodnictwa w komorze ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C).

Istniejący Zbiornik retencyjny (obiekt nr 29A) należy wykorzystać do magazynowania niepodczyszczonych odcieków w przypadku awarii Podczyszczalni, jak jest to opisane wyżej oraz do retencjonowania innych ścieków (np. ze spływu powierzchniowego z kwater składowych).

Do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego dołączony jest jako załącznik nr 1.2 Schemat technologiczny Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych,

znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach, pokazujący wszystkie etapy i elementy procesu podczyszczania odcieków.

### **3.2.3 Gospodarka osadowa**

Przewiduje się, iż w wyniku procesów biologicznych powstanie osad nadmierny. Osad ten należy poddać procesowi odwadniania i zagęszczania w Stacji mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu na urządzeniu (np. wirówka z zespołem przygotowania polielektrolitu) zapewniającym osiągnięcie odpowiednich parametrów (tj. sucha masa osadu: minimum 15%) umożliwiających jego kompostowanie w istniejącej **Kompostowni halowej** odpadów. Powstające w procesie odwadniania osadu odcieki należy zawrócić do Zbiornika Retencyjnego ZR na początek procesu podczyszczania. Należy przewidzieć możliwość magazynowania powstającego odwodnionego osadu nadmiernego np. w szczelnym kontenerze (zabezpieczającym przed przedostawaniem się do zgromadzonego osadu opadów atmosferycznych oraz eliminującym uciążliwość zapachową), o pojemności zapewniającej magazynowanie odwodnionego osadu minimum 3 doby, umożliwiającym łatwy transport osadu za pomocą taboru będącego w posiadaniu Zamawiającego.

Do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego dołączony jest jako załącznik nr I.2 Schemat technologiczny Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach, pokazujący elementy gospodarki osadowej.

### **3.2.4 Zasilanie awaryjne**

Podczyszczalnia posiada zasilanie ciągłe, bezprzerwowe wynikające z wyspowej pracy bioelektrowni zakładowej urządzeń technologicznych, pomocniczych i sterowników AKPiA.

## **3.3 Szczegółowe wytyczne do rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych**

Przewidywane rozwiązanie technologiczne uwzględniające wszystkie opisane poniżej elementy zostało przedstawione na Schemacie technologicznym rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łęczycach stanowiącym załącznik nr I.2 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Przybliżoną lokalizację przewidywanych, w ramach rozbudowy i przebudowy, projektowanych obiektów Podczyszczalni pokazano na Planie sytuacyjnym rozmieszczenia obiektów technologicznych Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łęczycach stanowiącym załącznik Nr I.1 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

### 3.3.1 Zaprojektowanie i wybudowanie nowego Zbiornika retencyjnego ZR lub przebudowa i zaadaptowanie w tym celu istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B)

#### 3.3.1.1 Część technologiczna

Przewiduje się Zbiornik retencyjny ZR na początku układu podczyszczania w celu gromadzenia i uśrednienia składu ścieków. Należy zaprojektować i wybudować nowy Zbiornik retencyjny ZR lub przebudować i zaadaptować do tego celu istniejący Osadnik pionowy (obiekt nr 29B) i komorę zakwaszania (północna część zbiornika 29A), jeśli Wykonawca uzna, iż spełnia on właściwe wymagania (objętość całkowita istniejącego osadnika pionowego: 164 m<sup>3</sup>, objętość robocza istniejącego osadnika pionowego: 129 m<sup>3</sup>, objętość czynna komory zakwaszania: ok 350 m<sup>3</sup>).

W przypadku zaprojektowania nowego zbiornika należy przewidzieć jego lokalizację na zewnątrz. Przewidywana objętość nowoprojektowanego zbiornika wynosi około 150 m<sup>3</sup>. Nowy zbiornik należy przewidzieć jako żelbetowy z wewnętrzną powłoką zapobiegającą korozji betonu, odpowiednią dla środowiska panującego wewnątrz zbiornika.

W przypadku przebudowy i zaadaptowania na Zbiornik retencyjny istniejącego osadnika pionowego (obiekt nr 29B) i północnej komory zbiornika 29A, należy w pierwszej kolejności przystąpić do robót demontażowych opisanych w punkcie 3.3.1.2.

Do Zbiornika retencyjnego należy doprowadzić odcieki z kwatery składowej B1, kwatery składowej B2, sortowni i kompostowni halowej, jak również odcieki z procesu odwadniania i zagęszczania osadu. Uśrednione odcieki należy odprowadzić wspólnym przewodem na filtrację mechaniczną, a następnie do Zbiornika Denitryfikacji ZD.

Dodatkowo przewiduje się przelew awaryjny ze Zbiornika retencyjnego ZR do istniejącego Zbiornika retencyjnego (obiekt 29A- komora południowa) w celu magazynowania odcieków w czasie ewentualnej awarii Podczyszczalni oraz awaryjny rurociąg tłoczny z pompą umożliwiający przetłaczanie ścieków z istniejącego Zbiornika retencyjnego (południowa komora zbiornika 29A) do reaktora przepływowego i dalej na istniejący Filtr piaskowy FP i instalację Odwróconej osmozy RO, w przypadku awarii Bioreaktora membranowego.

W Zbiorniku retencyjnym ZR należy przewidzieć mieszadła (2 szt.) służące do wymieszania zawartości zbiornika.

Ze względu na uciążliwości zapachowe należy: przewidzieć szczelne przykrycie zbiornika w przypadku przebudowy i zaadaptowania na Zbiornik retencyjny istniejącego osadnika pionowego bądź przewidzieć zbiornik zamknięty w przypadku nowoprojektowanego Zbiornika retencyjnego.

Zbiornik retencyjny ZR winien zapewnić odpowiednie warunki pracy gwarantujące prawidłowość przebiegu procesów podczyszczania odcieków, niezależnie od temperatury powietrza zależnej od pory roku. Należy przewidzieć izolację termiczną zbiornika w przypadku przebudowy i zaadaptowania na Zbiornik retencyjny istniejącego osadnika jak również w przypadku nowoprojektowanego Zbiornika retencyjnego.

W celu umożliwienia całkowitego opróżnienia i oczyszczania zbiornika należy przewidzieć spust denny umieszczony w zagłębieniu technologicznym zbiornika.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie mieszadeł i pompy. Urządzenia powinny być wyposażone w regulatory zmienno – parametrowe. Należy przewidzieć szafę zasilającą – sterowniczą obiektu. Wymaga się, aby szafa zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP65 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA danego urządzenia było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni.

Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

### **3.3.1.2 Roboty demontażowe (w przypadku przebudowy i zaadaptowania istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) na Zbiornik retencyjny ZR)**

Przed wykonaniem robót demontażowych należy istniejące wewnątrz osadnika i komory zakwaszenia zbiornika 29A odkażać przemywając wszystkie powierzchnie środkami chemicznymi, jak: podchloryn sodu, wapno chlorowane ( rozpuszczone w wodzie w proporcji 1:10), chloramina (roztwór 3%). Wszystkie odkażone miejsca po 24 godzinach należy dokładnie zmyć ciepłą wodą. Odkazanie powinno odbywać się pod nadzorem osoby uprawnionej, oraz z zachowaniem przepisów bhp. Następnie należy oczyścić powierzchnie betonowe.

W istniejącym Osadniku pionowym (obiekt nr 29B) należy zdemontować koryto odpływowe, rurę centralną i pozostałe przewody technologiczne, które nie będą wykorzystane po zmianie funkcji obiektu i przebudowie na Zbiornik retencyjny ZR.

Wszystkie zdemontowane urządzenia i wszelkie elementy metalowe (złom) należy przekazać protokolarnie Zamawiającemu.

### **3.3.1.3 Część budowlana**

#### W przypadku zaprojektowania nowego Zbiornika retencyjnego ZR

Dla nowego Zbiornika retencyjnego ZR przewiduje się posadowienie bezpośrednie na fundamencie płytowym z betonu klasy C30/37 XF2 XC4 XA1 i stali zbrojeniowej AIIIIN.

#### W przypadku przebudowy i zaadaptowania istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) i północnej komory zbiornika 29A na Zbiornik retencyjny ZR

W ramach robót budowlanych, po zakończonych robotach technologicznych, po dokładnym oczyszczeniu i odpyleniu powierzchni należy uzupełnić wszelkie ubytki betonu w przebudowanych i adaptowanych na Zbiornik retencyjny ZR: Osadniku pionowym (obiekt nr 29B) i północnej komorze zbiornika 29A. Do uzupełnień oraz wyrównania powierzchni stosować zaprawy systemowe typu PCC. Należy przewidzieć także pokrycie wewnętrznej powierzchni zbiornika nr 29B (osadnik pionowy) powłoką zapobiegającą korozji betonu, odpowiednią dla środowiska jakie będzie panowało w tym zbiorniku podczas retencjonowania odcieków.

### 3.3.2 Zaprojektowanie i wybudowanie Bioreaktora membranowego

Należy zastosować filtrację mechaniczną przed układem biologicznego podczyszczania, umożliwiając przefiltrowanie (wyłapanie dużych zanieczyszczeń) wszystkich odcieków skierowanych do Podczyszczalni, w celu obniżenia poziomu ChZT w odciekach surowych.

#### 3.3.2.1 Część technologiczna

W celu biologicznego podczyszczania odcieków, należy zaprojektować i wybudować Bioreaktor membranowy, składający się następujących obiektów:

- Zbiornika Denitryfikacji ZD wraz ze stacjami dozującymi
- Zbiornika Nitryfikacji ZN wraz ze stacjami dozującymi
- Jednostki Ultrafiltracji UF wraz ze zbiornikiem wyrównawczym na filtrat

Uśrednione w Zbiorniku retencyjnym ZR odcieki należy doprowadzić na filtrację mechaniczną i dalej do nowoprojektowanego Zbiornika Denitryfikacji ZD, skąd odprowadzane będą do nowoprojektowanego Zbiornika Nitryfikacji ZN a następnie na Jednostkę Ultrafiltracji UF.

Należy przewidzieć recyrkulację wewnętrzną osadu powstałego w procesach biologicznych ze Zbiornika Nitryfikacji ZN do Zbiornika Denitryfikacji ZD oraz recyrkulację zewnętrzną osadu z Jednostki Ultrafiltracji UF do Zbiornika Denitryfikacji ZD. Osad nadmierny należy odprowadzać do Stacji mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu.

Należy przewidzieć układ zapewniający kontrolowanie temperatury w procesie biologicznym poprzez podwyższenie lub obniżenie temperatury ścieków podczyszczanych w procesie biologicznym. W celu podgrzania ścieków należy przewidzieć w pierwszej kolejności odzysk ciepła z procesu podczyszczania ścieków.

#### Zbiornik Denitryfikacji ZD i Zbiornik Nitryfikacji ZN

Należy przewidzieć napowietrzanie zawartości Zbiornika Nitryfikacji za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego z nowoprojektowanej Stacji dmuchaw.

W Zbiorniku Denitryfikacji przewiduje się mieszadła służące do wymieszania zawartości zbiornika.

Ze względu na uciążliwość zapachową należy przewidzieć zamknięte zbiorniki: Denitryfikacji ZD i Nitryfikacji ZN.

Zaprojektowane i wykonane: Zbiornik Denitryfikacji ZD i Zbiornik Nitryfikacji ZN winny zapewnić odpowiednie warunki pracy gwarantujące prawidłowość przebiegu procesów podczyszczania odcieków, niezależnie od temperatury powietrza zależnej od pory roku.

Należy przewidzieć izolację termiczną zbiorników.

Zbiorniki Denitryfikacji ZD oraz Zbiornik Nitryfikacji ZN należy zlokalizować na zewnątrz.

#### Stacje dozujące

Należy rozważyć konieczność dozowania kwasu fosforowego w celu zwiększenia stężenia fosforu ogólnego w procesie biologicznego podczyszczania odcieków. Do Zbiornika Nitryfikacji ZN

przewiduje się dozowanie zewnętrznego źródła węgla organicznego, a do Zbiornika Nitryfikacji ZN - kwasu siarkowego i zasady sodowej w celu korekty pH podczyszczanych odcieków oraz środka przeciwpiennego uniemożliwiającego powstawanie kożucha w w/w zbiornikach.

Istnieje możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika magazynowego kwasu siarkowego znajdującego się w hali odwróconej osmozy w Budynku Podczyszczalni (obiekt nr 15). Istnieje także możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika stacji dozowania PIX (o pojemności 8m<sup>3</sup>), znajdującego się w Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15). Zbiornik ten można przystosować na potrzeby dozowania zasady sodowej do Zbiornika Nitryfikacji ZN. Istniejący zbiornik wyposażony jest w wannę ochronną, która w razie wycieku będzie w stanie pomieścić jego zawartość.

W przypadku wykorzystania w/w zbiorników magazynowych należy przewidzieć oddzielne pompy i instalacje dozujące. Do w/w zbiorników magazynowych należy zapewnić dojazd dla wózka widłowego i dostęp w celu napełniania zbiorników.

W celu dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego, środka przeciwpiennego oraz ewentualnego kwasu fosforowego należy przewidzieć nowe zbiorniki umieszczone w specjalnych „boksach” pełniących funkcje wanny ochronnej, która w razie wycieku będzie w stanie pomieścić zawartość zbiorników, pompy i instalacje dozujące. Stacje dozujące powinny być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych z uwzględnieniem właściwości chemicznych magazynowanych preparatów. Objętość magazynowania stacji dozujących powinna zapewnić możliwość uzupełniania środków chemicznych nie częściej niż raz w tygodniu. Stacje dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego, środka przeciwpiennego i ewentualnego kwasu fosforowego należy zlokalizować odpowiednio w sąsiedztwie Zbiornika Nitryfikacji ZN i Zbiornika Denitryfikacji ZD. Od frontu do zbiorników w/w środków chemicznych należy zapewnić dojazd dla wózka widłowego w celu wymiany opróżnionych zbiorników na pełne.

#### Jednostka Ultrafiltracji UF wraz ze Zbiornikiem wyrównawczym ZW

Nie dopuszcza się usytuowania membran Ultrafiltracji UF wewnątrz Zbiorników Nitryfikacji ZN i Denitryfikacji ZD. Jednostkę Ultrafiltracji UF należy zlokalizować w zewnętrznym kontenerze o konstrukcji i wymiarach umożliwiających łatwy dostęp do urządzeń zabudowanych w kontenerze w celu ich obsługi, naprawy i konserwacji.

Należy przewidzieć zautomatyzowanie procesu płukania i czyszczenia instalacji (łącznie z dozowaniem preparatów, zmianą ustawień zaworów, przełączaniem ze stanu czyszczenia w stan pracy itp.)

Filtrat z Ultrafiltracji UF należy doprowadzić do Zbiornika wyrównawczego ZW o przewidywanej pojemności 1 ÷ 3 m<sup>3</sup> i dalej na instalację Nanofiltracji NF. Nowy Zbiornik wyrównawczy służący do gromadzenia filtratu z Ultrafiltracji UF zapewni ciągłość pracy Jednostki Nanofiltracji NF. Dodatkowo przewiduje się możliwość odprowadzania filtratu z Ultrafiltracji UF (pod warunkiem spełnienia odpowiednich parametrów ścieków) bezpośrednio do komory ścieków podczyszczonych w Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C) w zależności od pomiaru przewodnictwa realizowanego w tej komorze oraz możliwość zasilenia filtratem z Ultrafiltracji UF instalacji Odwróconej Osmozy RO (po uprzednim przejściu przez reaktor przepływowy i Filtr piaskowy FP) w ilości



120 m<sup>3</sup>/d, w przypadku awarii instalacji Nanofiltracji NF. Zbiornik wyrównawczy można zlokalizować w kontenerze Ultrafiltracji UF lub w zależności od zlokalizowania Jednostki Nanofiltracji NF - w Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) albo w kontenerze Nanofiltracji NF.

Przewidywane parametry obiektów wchodzących w skład projektowanego Bioreaktora membranowego:

- **Zbiornik Denitryfikacji ZD**
  - ilość: 1 szt.
  - pojemność: minimum 110 m<sup>3</sup>
  - materiał: zbiornik żelbetowy z wewnętrzną powłoką zapobiegającą korozji betonu, odpowiednią dla środowiska panującego wewnątrz zbiornika.
- **Zbiornik Nitryfikacji ZN**
  - ilość: 1 szt.
  - pojemność: minimum 350 m<sup>3</sup>
  - materiał: zbiornik żelbetowy z wewnętrzną powłoką zapobiegającą korozji betonu, odpowiednią dla środowiska panującego wewnątrz zbiornika.
- **Jednostka Ultrafiltracji UF**
  - ilość: 1 szt.
  - przewidywana ilość ciągów technologicznych: jeden
  - Jednostka Ultrafiltracji oparta o moduły membranowe
  - lokalizacja modułów w zewnętrznym kontenerze
  - automatyczny system płukania i czyszczenia

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie urządzeń wchodzących w skład Bioreaktora membranowego. Urządzenia powinny być wyposażone w regulatory zmienno – parametrowe. Urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilająco – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi. Wymaga się, aby skrzynka zasilająco – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP65 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA obiektu było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

### **3.3.2.2 Część budowlana**

Posadowienie projektowanych obiektów: Zbiornika Denitryfikacji ZD, Zbiornika Nitryfikacji ZN:

Przewiduje się posadowienie bezpośrednie na fundamencie płytowym wykonanym z betonu klasy C30/37 XF2 XC4 XA1 i stali zbrojeniowej AIIIIN.

### Posadowienie kontenera na Jednostkę Ultrafiltracji UF

Przewiduje się posadowienie bezpośrednie na fundamencie płytowym wykonanym z betonu klasy C30/37 XF2 i stali zbrojeniowej AIIIIN.

### **3.3.3 Zaprojektowanie i wykonanie Jednostki Nanofiltracji NF**

#### **3.3.3.1 Część technologiczna**

##### Jednostka Nanofiltracji NF

Zgromadzony w Zbiorniku wyrównawczym ZW filtrat z Ultrafiltracji UF należy doprowadzić na nowoprojektowaną instalację Nanofiltracji NF.

Filtrat z Nanofiltracji NF należy odprowadzić do komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C), a retentat do reaktora przepływowego i dalej na istniejący Filtr Piaskowy FP i istniejącą instalację Odwróconej osmozy RO. Temperatura retentatu kierowanego na instalację Odwróconej osmozy RO nie może przekraczać 35<sup>o</sup>C, gdyż jest to maksymalna dopuszczalna temperatura dla zainstalowanych membran Odwróconej osmozy.

Dodatkowo przewiduje się rurociąg umożliwiający przekierowanie retentatu z Nanofiltracji NF bezpośrednio do komory koncentratu Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C) w przypadku awarii układu Odwróconej osmozy RO.

Istnieje możliwość zlokalizowania Jednostki Nanofiltracji NF w Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) w hali odwróconej osmozy, na stelażu przystosowanym do transportu np. wózkiem widłowym, umożliwiając w ten sposób wystawienie jej na zewnątrz w razie ewentualnej awarii istniejącego zbiornika kwasu.

Dopuszcza się również lokalizację Jednostki Nanofiltracji w zewnętrznym kontenerze o konstrukcji i wymiarach umożliwiających łatwy dostęp do urządzeń zabudowanych w kontenerze w celu ich obsługi, naprawy i konserwacji.

Należy przewidzieć zautomatyzowanie procesu płukania i czyszczenia instalacji (łącznie z dozowaniem preparatów, zmianą ustawień zaworów, przełączaniem ze stanu czyszczenia w stan pracy itp.)

##### Stacje dozujące

Przed procesem Nanofiltracji NF należy przewidzieć dozowanie kwasu siarkowego w celu korekty pH podczyszczanych odcieków. Należy rozważyć konieczność dozowania zasady sodowej po procesie Nanofiltracji NF w celu korekty pH filtratu oraz dozowania antyskalanta przed procesem.

Istnieje możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika magazynowego kwasu siarkowego znajdującego się w hali odwróconej osmozy w Budynku Podczyszczalni (obiekt nr 15). Istnieje także możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika stacji dozowania PIX (o pojemności 8m<sup>3</sup>), znajdującego się w Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15). Zbiornik ten można przystosować na potrzeby dozowania zasady sodowej po procesie Nanofiltracji NF w celu korekty pH filtratu. Istniejący

zbiornik wyposażony jest w wannę ochronną, która w razie wycieku będzie w stanie pomieścić jego zawartość.

W przypadku wykorzystania w/w zbiorników magazynowych należy przewidzieć oddzielne pompy i instalacje dozujące. Do w/w zbiorników magazynowych należy zapewnić dojazd dla wózka widłowego i dostęp w celu napełniania zbiorników.

W celu ewentualnego dozowania antyskalanta należy przewidzieć nowy zbiornik umieszczony w specjalnym „boksie” pełniących funkcje wanny ochronnej, która w razie wycieku będzie w stanie pomieścić zawartość zbiornika, pompę i instalację dozującą. Stację dozowania antyskalanta należy zlokalizować w sąsiedztwie Jednostki Nanofiltracji. Od frontu do zbiornika należy zapewnić dojazd dla wózka widłowego w celu wymiany opróżnionych zbiorników na pełne.

#### Przewidywane parametry Jednostki Nanofiltracji NF:

- **Jednostka Nanofiltracji NF**
  - ilość: 1 szt.
  - przewidywana ilość ciągów technologicznych: jeden
  - wymagana sprawność Nanofiltracji (liczona jako stosunek objętości filtratu do objętości ścieku dopływającego):  $70 \div 85\%$ .
  - Jednostka Nanofiltracji oparta o moduły membranowe
  - automatyczny system płukania i czyszczenia

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie urządzeń wchodzących w skład Jednostki Nanofiltracji NF. Urządzenia powinny być wyposażone w regulatory zmiennie – parametrowe. Urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilającą – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi. Wymaga się, aby skrzynka zasilająca – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP65 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA obiektu było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

#### **3.3.3.2 Część budowlana**

W przypadku zlokalizowania Jednostki Nanofiltracji NF w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) należy:

- pod Jednostkę Nanofiltracji NF przewidzieć stelaż ze stali kwasoodpornej przystosowany do transportu np. wózkiem widłowym, umożliwiając w ten sposób wystawienie jej na zewnątrz w razie ewentualnej awarii istniejącego zbiornika kwasu.
- pod stelaż z zamontowaną na nim Jednostką Nanofiltracji NF przewidzieć fundament płytowy wykonany z betonu klasy C30/37 XC3 i stali zbrojeniowej AIII3.

W przypadku zlokalizowania Jednostki Nanofiltracji NF w zewnętrznym kontenerze należy:

- przewidzieć posadowienie bezpośrednio kontenera na fundamencie płytowym wykonanym z betonu klasy C30/37 XF2 i stali zbrojeniowej AIIIN.

### **3.3.4 Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji odwadniania i zagęszczania osadu**

#### **3.3.4.1 Część technologiczna**

Należy zaprojektować i wybudować Stację mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu w celu odwadniania i zagęszczania nadmiernej ilości osadu powstającego w biologicznych procesach podczyszczania odcieków. Należy przewidzieć doprowadzenie w/w osadu do powyższej stacji. Należy dobrać urządzenie do odwadniania i zagęszczania w/w osadu (np. wirówka z zespołem przygotowania polielektrolitu) zapewniające osiągnięcie odpowiednich parametrów (sucha masa osadu: minimum 15%) umożliwiających jego kompostowanie w istniejącej Kompostowni halowej odpadów. Powstające w procesie odwadniania osadu odcieki należy zawrócić do Zbiornika Retencyjnego ZR na początek procesu podczyszczania.

Należy przewidzieć także przepływomierz do pomiaru ilości osadu nadmiernego dopływającego do Stacji odwadniania i zagęszczania osadu.

Należy przewidzieć możliwość magazynowania powstającego odwodnionego osadu nadmiernego np. w szczelnym kontenerze (zabezpieczającym przed przedostawaniem się do zgromadzonego osadu opadów atmosferycznych oraz eliminującym uciążliwości zapachowe), o pojemności zapewniającej magazynowanie odwodnionego osadu minimum 3 doby, umożliwiającym łatwy transport osadu za pomocą taboru będącego w posiadaniu Zamawiającego.

Stację mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu należy zlokalizować w zewnętrznym kontenerze o konstrukcji i wymiarach umożliwiających łatwy dostęp do urządzeń zabudowanych w kontenerze w celu ich obsługi, naprawy i konserwacji.

Przewidywane parametry urządzenia do odwadniania i zagęszczania osadu:

- ilość: 1 kpl.
- przepustowość: około 5 m<sup>3</sup>/h (ale nie mniej niż 5 m<sup>3</sup>/h)
- sucha masa osadu: minimum 15%
- praca stacji automatyczna

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie urządzeń do odwadniania i zagęszczania osadu. Urządzenia powinny być wyposażone w regulatory zmienno – parametrowe. Urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilająco – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi. Wymaga się, aby skrzynka zasilająco – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP65 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA obiektu było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

#### **3.3.4.2 Część budowlana**

Posadowienie kontenera z urządzeniem do odwadniania i zagęszczania osadu:

Przewiduje się posadowienie bezpośrednie na fundamencie płytowym wykonanym z betonu klasy C30/37 XF2 i stali zbrojeniowej AIIIIN).

### **3.3.5 Zaprojektowanie i wybudowanie Stacji dmuchaw**

#### **3.3.5.1 Część technologiczna**

Należy zaprojektować i wybudować Stację dmuchaw wyposażoną w minimum dwie nowe dmuchawy z falownikami. Należy przewidzieć dmuchawę rezerwową. Dmuchawy powinny dostarczać sprężone powietrze do Zbiornika Nitryfikacji ZN zapewniając odpowiednie napowietrzenie mieszaniny ścieków i osadu. Dmuchawy powinny posiadać obudowę dźwiękochłonną.

Dmuchawy należy zlokalizować na zewnątrz.

Wytyczne elektryczne i AKPiA:

Należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie dmuchaw. Urządzenia powinny być wyposażone w regulatory zmienno – parametrowe. Dmuchawy należy dostarczyć z autonomicznymi skrzynkami zasilająco – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi. Wymaga się, aby skrzynka zasilająco – sterownicza posiadała obudowę odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP65 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA dmuchaw było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

#### **3.3.5.2 Część budowlana**

Posadowienie dmuchaw:

Przewiduje się posadowienie bezpośrednie na fundamencie płytowym wykonanym z betonu klasy C30/37 XF2 i stali zbrojeniowej AIIIIN).

### **3.3.6 Przebudowa istniejącego Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15)**

#### **3.3.6.1 Część technologiczna**

Należy przewidzieć przebudowę istniejącego Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15) w przypadku montażu nowej Jednostki Nanofiltracji NF w tym budynku w hali odwróconej osmozy. W tym celu przewiduje się zmianę lokalizacji istniejącego Filtra Piaskowego FP oraz reaktora przepływowego, służącego do mieszania odcieków z dozowanym kwasem siarkowym, powodując korektę pH odcieków. Zmiana lokalizacji w/w obiektów wymusza przebudowę rurociągów technologicznych wewnątrz budynku umożliwiającą przebieg procesu podczyszczania zgodny ze Schematem technologicznym Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach stanowiącą załącznik nr I.2 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego. Należy także przewidzieć wymianę przewodu odprowadzającego permeat z istniejącej instalacji Odwróconej Osmozy RO na nowy o większej średnicy umożliwiając odprowadzenie tym przewodem dodatkowo filtratu z procesu Nanofiltracji NF.

Istnieje możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika magazynowego kwasu siarkowego na potrzeby dozowania kwasu siarkowego do Bioreaktora membranowego i do Jednostki Nanofiltracji NF. Istnieje także możliwość wykorzystania istniejącego zbiornika stacji dozowania PIX (o pojemności 8m<sup>3</sup>), znajdującego się w Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15). Zbiornik ten można przystosować na potrzeby dozowania zasady sodowej do Bioreaktora membranowego oraz ewentualnie do Jednostki Nanofiltracji NF. Istniejący zbiornik wyposażony jest w wannę ochronną, która w razie wycieku będzie w stanie pomieścić jego zawartość.

Do w/w zbiorników magazynowych należy zapewnić dojazd dla wózka widłowego i dostęp w celu napełniania zbiorników.

Bez zmian przewiduje się pozostawić istniejącą instalację Odwróconej Osmozy RO (z wyjątkiem przewodu odprowadzającego permeat, jak zostało to opisane powyżej), istniejącą stacją dozowania antyskalanta, zbiornik kwasu siarkowego i instalację dozującą zasadę sodową.

#### **3.3.6.2 Część budowlana**

Z uwagi na zmianę lokalizacji pod Filtr Piaskowy oraz pod reaktor przepływowy należy przewidzieć fundament płytowy wykonany z betonu klasy C30/37 XC3 i stali zbrojeniowej AIIIIN.

W ramach robót budowlanych, po zakończonych robotach technologicznych należy uzupełnić ubytki ścian, posadzki i okładzin (płytki o tym samym rozmiarze i podobnym kolorze co istniejące) w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15).

### **3.3.7 Przebudowa istniejącej Pompowni ścieków i osadu recyrkulowanego (obiekt nr 29C)**

### 3.3.7.1 Część technologiczna

Przewiduje się, że do komory ścieków podczyszczonych istniejącej Pompowni ścieków i osadu recyrkulowanego (obiekt nr 29C) dopływać będą ścieki sanitarne z Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15), zakładowe ścieki sanitarne i odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatery 3b), filtrat z Ultrafiltracji UF (w przypadku awarii Nanofiltracji NF i Odwróconej osmozy RO) oraz filtrat z Nanofiltracji NF i permeat z Odwróconej osmozy RO, a do komory koncentratu popłuczyny z Filtra piaskowego FP, koncentrat i popłuczyny z procesu Odwróconej osmozy RO oraz retentat z procesu Nanofiltracji NF (w przypadku awarii instalacji Odwróconej osmozy RO).

Należy przewidzieć, iż z komory ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i osadu recyrkulowanego (obiekt nr 29C) mieszanina ścieków i podczyszczonych odcieków tłoczona będzie do kanalizacji miejskiej w Rumii i dalej do Oczyszczalni miejskiej „Dębogórze”, a z komory koncentratu mieszanina koncentratu, retentatu i popłuczyn na kwaterę składową B1.

W ramach robót technologicznych przebudowy Pompowni należy przewidzieć doprowadzenie do Pompowni wszystkich w/w dopływów (jeśli nie są obecnie doprowadzone, chyba że istniejące wymagają przebudowy/wymiany itp.) oraz odprowadzenie (tłoczenie) mieszaniny ścieków i podczyszczanych odcieków do kanalizacji oraz mieszaniny koncentratu, retentatu i popłuczyn na kwaterę składową B1 (jeśli wymagana jest wymiana/przebudowa istniejącego rozwiązania).

Przewiduje się zmianę nazewnictwa obiektu (ze względu na tłoczone media: ścieki, koncentrat, retentat, popłuczyny) na: Pompownia ścieków i koncentratu, co zostało uwzględnione na Schemacie technologicznym rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, stanowiącym załącznik nr I.2 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

### 3.3.7.2 Część budowlana

W ramach robót budowlanych, po zakończonych robotach technologicznych, po dokładnym oczyszczeniu i odpyleniu powierzchni należy uzupełnić ewentualne ubytki betonu w istniejącym Zbiorniku retencyjnym. Do uzupełnień oraz wyrównania powierzchni stosować zaprawy systemowe typu PCC.

### 3.3.8 Zmiana funkcji komory południowej istniejącego Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A)

Należy przewidzieć zmianę funkcji komory południowej istniejącego Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A). Zbiornik należy wykorzystać do magazynowania niepodczyszczonych odcieków w przypadku awarii Podczyszczalni oraz do retencjonowania innych ścieków (np. ze spływu powierzchniowego z kwater składowych).

Dodatkowo należy przewidzieć dla każdej z dwóch komór zbiornika po jednym przyłączy dla wozów asenizacyjnych, umożliwiające zrzut do i pobieranie odcieków z istniejącego Zbiornika retencyjnego.

### **3.3.8.1 Część technologiczna**

W ramach robót technologicznych należy przewidzieć przelew ze Zbiornika retencyjnego ZR do istniejącego Zbiornika retencyjnego (obiekt nr 29A) w celu magazynowania w nim niepodczyszczonych odcieków w czasie ewentualnej awarii Podczyszczalni.

### **3.3.8.2 Część budowlana**

W ramach robót budowlanych, po zakończonych robotach technologicznych, po dokładnym oczyszczeniu i odpyleniu powierzchni należy uzupełnić ewentualne ubytki betonu w istniejącym Zbiorniku retencyjnym. Do uzupełnień oraz wyrównania powierzchni stosować zaprawy systemowe typu PCC.

### **3.3.9 Wytyczne technologiczne dla systemu AKPiA, w tym wytyczne do programu wizualizacyjnego**

W rozbudowanej i przebudowanej Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych zakładu zagospodarowania odpadów „Eko Dolina” w Łęczycach przewiduje się pomiary określonych parametrów umożliwiających kontrolę pracy i sterowanie procesem podczyszczania.

Producent i dostawca linii podczyszczania odcieków (Zbiornik Denitryfikacji, Zbiornik Nitryfikacji, Instalacja Ultrafiltracji, Instalacja Nanofiltracji) powinien wyposażyć układ w niezbędne urządzenia do sterowania i pomiaru poszczególnych parametrów procesu: pH, temperatury, przepływu, ciśnienia, przewodności, poziomu, itp.

Poniżej przedstawiono proponowane minimum pomiarów:

- pomiar przepływu:
  - dopływających odcieków z kwatery B2
  - dopływających odcieków z sortowni i kompostowni
- Zbiornik Retencyjny:
  - pomiar poziomu ścieków (np. sonda hydrostatyczna)
  - pomiar przewodnictwa
  - pomiar temperatury
  - pomiar przepływu ścieków kierowanych do procesu biologicznego
- Filtracja mechaniczna:
  - pomiar ciśnienia przed filtrami
  - pomiar ciśnienia za filtrami
- Zbiornik Denitryfikacji:
  - pomiar poziomu ścieków (np sonda hydrostatyczna)
  - pomiar stężenia tlenu
  - pomiar pH
  - pomiar przewodnictwa
  - pomiar temperatury
- Zbiornik Nitryfikacji:



- pomiar przepływu recyrkulacji wewnętrznej ścieków
- pomiar poziomu ścieków (np sonda hydrostatyczna)
- pomiar stężenia tlenu
- pomiar pH
- pomiar przewodnictwa
- pomiar temperatury
- Jednostka Ultrafiltracji:
  - pomiar przepływu na dopływie do jednostki Ultrafiltracji
  - pomiar przepływu na odpływie z Jednostki Ultrafiltracji (tj. retentatu i filtratu)
- Zbiornik wyrównawczy filtratu z Ultrafiltracji:
  - pomiar przewodnictwa
  - pomiar stężenia N-NH<sub>4</sub>
  - pomiar stężenia NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- Jednostka NF:
  - pomiar przepływu na dopływie do Jednostki Nanofiltracji
  - pomiar przepływu na odpływie z Jednostki Nanofiltracji (tj. retentatu i filtratu)
  - pomiar przewodnictwa filtratu z Nanofiltracji
  - pomiar przewodnictwa retentatu z Nanofiltracji
  - pomiar stężenia chlorków lub przewodnictwa na dopływie do Jednostki Nanofiltracji (tj. w filtracie z ultrafiltracji)
  - pomiar stężenia chlorków lub przewodnictwa na odpływie z Jednostki Nanofiltracji (tj. w filtracie z nanofiltracji)
- Komora ścieków podczyszczonych Pompowni ścieków i koncentratu (obiekt nr 29C)
  - pomiar stężenia azotu amonowego N-NH<sub>4</sub>
- Stacja odwadniania i zagęszczania osadu:
  - Pomiar przepływu na dopływie osadu nadmiernego
- Stacje dozujące:
  - wskaźniki pływakowe poziomów: minimum, maksimum i dostawa.

Wszystkie dane procesu powinny być przekazane i włączone poprzez sterowniki PLC w system wizualizacji istniejącej Podczyszczalni. Wszystkie zbierane przez system sterowania dane powinny zostać przedstawione w postaci wykresów i raportów. Zbierane dane procesowe powinny być archiwizowane przez minimum 3 miesiące.

### **3.3.10 Przebudowa istniejących rurociągów bądź zaprojektowanie i wykonanie nowych odcinków istniejących rurociągów doprowadzających odcieki do podczyszczalni**

Należy przebudować istniejące rurociągi bądź zaprojektować i wykonać nowe odcinki istniejących rurociągów umożliwiając doprowadzenie odcieków do rozbudowywanej i przebudowywanej Podczyszczalni:

W zakres ten wchodzi poniższe rurociągi:

- Istniejący rurociąg tłoczny Ø125 doprowadzający odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatery 3b) i zakładowe ścieki sanitarne - przebudowa powinna umożliwić doprowadzenie odcieków do istniejącej Pompowni ścieków i osadu (obiekt nr 29C)
- Istniejący rurociąg tłoczny Ø110 doprowadzający odcieki z kwatery składowej B2 - przebudowa powinna umożliwić doprowadzenie odcieków do nowego Zbiornika retencyjnego ZR będącego początkiem układu podczyszczania.
- Istniejący rurociąg tłoczny Ø110 doprowadzający odcieki z kwatery składowej B1 - przebudowa powinna umożliwić doprowadzenie odcieków do nowego Zbiornika retencyjnego ZR będącego początkiem układu podczyszczania.
- Rurociąg oprowadzający odcieki z sortowni i kompostowni halowej - przebudowa powinna umożliwić doprowadzenie odcieków do nowego Zbiornika retencyjnego ZR będącego początkiem układu podczyszczania.

Dodatkowo należy przewidzieć przepływomierze: 1 szt. - na rurociągu tłocznym Ø110 doprowadzającym odcieki z kwatery składowej B2 oraz 1 szt. - na rurociągu doprowadzającym odcieki z sortowni i kompostowni halowej.

Istniejące rurociągi odprowadzające odcieki z kwatery magazynowej jednorodnych grup odpadów (kwatery 3b) i zakładowe ścieki sanitarne, odcieki z kwatery składowej B2 oraz odcieki z kwatery składowej B1 pokazane są na Planie sytuacyjnym rozmieszczenia obiektów technologicznych Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach stanowiącym załącznik nr I.1 do Części opisowej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

### **3.3.11 Zaprojektowanie i wybudowanie nowych bądź przebudowa istniejących rurociągów międzyobiektowych**

#### **3.3.11.1 Część technologiczna**

Należy zaprojektować i wybudować wszystkie międzyobiektywne rurociągi technologiczne niezbędne do prawidłowej pracy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych. Istnieje możliwość wykorzystania istniejących rurociągów (po uzgodnieniu z „Eko Doliną”) Sp. z o. o. jeśli ich stan pozwala na dalszą eksploatację, w przeciwnym razie należy wymienić te rurociągi na nowe.

Średnice, długości rurociągów i grubości ścianek rurociągów należy dobrać na etapie projektowania. Grubości ścianek i materiał rurociągów należy dobrać odpowiednio do medium, warunków hydraulicznych oraz do posadowienia rurociągów.

Międzyobiektywne rurociągi technologiczne należy wykonać z poniższych materiałów:

- Rurociągi sprężonego powietrza : stal nierdzewna min. AISI 316
- Rurociągi ścieków grawitacyjne: PCV lite, PEHD

- Rurociągi ścieków ciśnieniowe: PEHD, stal nierdzewna min. AISI 316
- Rurociągi osadu: PEHD, stal nierdzewna min. AISI 316
- Rurociągi koncentratu: PEHD, stal nierdzewna min. AISI 316

Trasy rurociągów należy tak zaprojektować, aby nie dochodziło do kolizji z istniejącym uzbrojeniem. Jeśli będzie to niemożliwe należy przewidzieć przebudowę istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji.

Posadowienie rurociągów należy rozwiązać w oparciu o dołączoną do Części informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego Dokumentację geologiczną stanowiącą załącznik nr II.3.1 i II.3.2 i/lub dodatkowo wykonane badania geotechniczne.

Przewiduje się zabezpieczyć przed przemarzaniem rurociągi napowietrzne (nie dotyczy rurociągów sprężonego powietrza) i ułożone powyżej głębokości przemarzania gruntu.

Na rurociągach, na których zainstalowana jest armatura należy przewidzieć spusty.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać jako tulejowe ze stali nierdzewnej min. AISI 316 uszczelnione łańcuchem.

Należy wyposażyć instalacje rurowe metalowe i konstrukcje metalowe w zaciski uziemiające oraz zapewnić ciągłość galwaniczną na połączeniach kołnierzowych i skręcanych.

### **3.3.12 Dojazd do projektowanych obiektów i plac manewrowy**

Do nowo powstałych obiektów (Zbiornik Retencyjny ZR, Zbiornik Denitryfikacji ZD, Zbiornik Nitryfikacji ZN, Jednostka Ultrafiltracji UF, Stacja mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadu, Stacja dmuchaw) należy przewidzieć nowy układ drogowy wraz z placem manewrowym, powiązany z istniejącym wewnętrznym układem komunikacyjnym, zapewniając obsługę eksploatacyjną.

Przewidywana szerokość dróg na tym obszarze wynosi 6 m. Przewiduje się zaprojektowanie i wykonanie placu manewrowego z kostki brukowej o wymiarach 12m x 28m.

Należy przewidzieć naprawę uszkodzonych, podczas prowadzenia robót, nawierzchni istniejących dróg poprzez odtworzenie ich do stanu pierwotnego.

Należy przewidzieć zaprojektowanie i wykonanie kanalizacji deszczowej zbierającej wody opadowe z projektowanej drogi i placu manewrowego, którą należy włączyć do istniejącej kanalizacji deszczowej (jeśli będzie to możliwe) (widocznej na Planie sytuacyjnym stanowiącym załącznik nr I.1 do Części opisowej PFU) odprowadzającej wody opadowe do istniejącego zbiornika wód deszczowych.

Przewidzieć nośność nawierzchni dróg i placów jak dla kategorii ruchu drogowego KR3 zgodnie z rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz. 430). Całość nawierzchni dróg i placów przewiduje się wykonać z kostki betonowej wibroprasowanej o gr.8 cm szarej. Krawężniki w rejonie skrzyżowań przewiduje się wyokrąglić łukami o promieniach  $r = 2,00$  m do  $r = 12,00$  m. Należy przewidzieć 2% jednostronne pochylenie poprzeczne dróg. W rejonie nowoprojektowanych obiektów należy przewidzieć chodniki o szerokości 1,50 m i opaski o szerokości 1,0m.

W ramach robót ziemnych, związanych z drogami, należy przewidzieć wykonanie wykopów na głębokość warstw konstrukcji nawierzchni, łącznie z zakładaną warstwą podsypki (nasypu) lub wymianą gruntu.

Przewiduje się, aby ukształtowanie terenu w związku z rozbudową i przebudową Podczyszczalni nie zmieniło się w rejonie lokalizacji nowych obiektów. Przewiduje się, aby wierzchnia warstwa gleby w miejscach wykonywanych robót ziemnych została zebrana i zabezpieczona, po czym w końcowym etapie prac wbudowana w wierzchnie warstwy terenu poza obrysem nawierzchni utwardzonych. Nadmiar gleby należy przeznaczyć na cele technologiczne wskazane przez Zamawiającego.

### **3.3.13 Przystosowanie stacji transformatorowej ST do nowych wymagań**

Projektowana część podczyszczalni przylega po stronie wschodniej do części istniejącej a jednostka nanofiltracji, projektowana o mocy ok. 20kW będzie zainstalowana w budynku nr 15 lub w kontenerze - zasilanie z rozdzielnicy istniejącej R 15 do adaptacji lub wymiany na nową szafową. Moc zainstalowana projektowana – ok. 135kW moc zapotrzebowana – ok. 100kW,  $\cos\phi=0,80$ ,  $k_z=0,74$ , lub z projektowanej RO w przypadku kontenera z nanofiltracją.

Razem część istniejąca i projektowana i moc zainstalowana ok. 260kW, moc zapotrzebowana ok. 200kW,  $\cos\phi=0,85$ ,  $k_z= 0,7$ , moc zapotrzebowana, pozorna transformatora- ok. 212kVA- $S_{nt}=250kVA$ . Zasilanie nowoprojektowane obiektów przewiduje się z istniejącej stacji transformatorowej słupowej ST- vide punkt 2.7.2 - linią kablową YKY4x185, 1kV wz do złącza kablowego projektowanego Zk-4a w obudowie metalowej, typowej na fundamencie betonowym prefabrykowanym ustawionym na zewnątrz budynku nr 15 na wysokości rozdzielnicy R15. Złącze ZK-4a, 2x400A+2x250A będzie zasilac kablem istniejącym YAKY4x150, 1kV wz, który należy wprowadzić do złącza, rozdzielnicę istniejącą R15 oraz projektowaną RO ustawioną w pobliżu obiektów projektowanych UFiD kablem YKY4x150, 1kV wz projektowanym.

Trasę kabli zasilających należy przewidzieć z ominięciem trwałych nawierzchni betonowych lub wykonać przewierty sterowane pod tymi nawierzchniami.

Stacja transformatorowa wymaga oszacowania docelowego obciążenia, doboru i wymiany transformatora na większy. Transformator powinien zostać dobrany w taki sposób aby zapewniał co najmniej 10 % - ową rezerwę mocy zapotrzebowanej, w celu podłączenia do sieci energetycznej obiektów, których budowa jest planowana w rejonie podczyszczalni. Transformator winien być tak dobrany aby zapewniał warunek ekonomicznej jego pracy pod względem obciążalności i strat.

Zasilanie nowych urządzeń w budynku nr 15 wymaga przebudowy lub wymiany rozdzielnicy R15 na nową oraz wymiany kabla nn - 0,4 kV zasilającego część istniejącą i nową na kabel o większym przekroju.

Istniejącą stację ST należy przystosować do ustawienia nowego transformatora hermetycznego, olejowego, napowietrznego niskostratnego. Należy sprawdzić konstrukcję wsporną stacji. Rozdzielnicę 0,4kV stacji należy przystosować do zastosowania odpowiednio dobranego

zabezpieczenia w zależności od przewidywanej mocy zainstalowanej. Układ sieciowy zasilania TN-C, wraz z kablami układać bednarkę FP25x4/ZN.

### **3.3.14 Elektryka i AKPiA – sieć rozdzielcza nn, sieć oświetlenia terenu i sieć zewnętrzna AKPiA**

Rozdzielnicę główną RO należy wykonać jako szafa w szafie, obudowy IP65, stal nierdzewna, na fundamencie betonowym lub dwucienna ocieplona ze stali nierdzewnej.

Na zasilaniu rozdzielniczy RO łącznik elektroniczny z interfejsem komunikacyjnym do sterownika centralnego oraz miernik parametrów sieci, wartości napięć, prądów, faz, mocy, THD,  $\cos\varphi$  itd. Zabezpieczenie poszczególnych wlv-ów rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gG.

Z rozdzielniczy głównej oddziałowej RO zasilone będą szafy/rozdzielnice zasilające – sterownicze poszczególnych nowych obiektów dostarczone wraz z urządzeniami w ramach dostawy także instalacje autonomiczne urządzeń (wymagane min. IP65, stal nierdzewna). Rozwiązania sterowania, sygnalizacji, blokad i pomiarów oraz transmisja danych kompatybilna z układami istniejącymi oczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych.

W rozdzielnicach istniejącej R15 oraz nowoprojektowanej RO należy przewidzieć kompensację mocy biernej indukcyjnej przesunięcia fazowego do wartości  $\cos\varphi=0,93/\text{tg}\varphi=0,4$  kompensatorem dławikowym.

Wszystkie kable typu YKY, 1kV wz, na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem w rurach ochronnych DVR. Sieć oświetlenia terenu: latarnie stalowe ocynk. wys. 8m, na fundamencie betonowym typowym, oprawy drogowe szczelne IP65 metalohalogenkowe (100-250)W, 230V~, II klasa izolacji, także tabliczki bezpiecznikowe i przewody w słupach o II klasie izolacji, zasilanie i sterowanie w rozdzielniczy RO – zegar + wyłącznik zmiernicowy, kable YKY, 1kV wz. Układ sieciowy zasilania TN-C-S, połączenia wyrównawcze – bednarka FP 25x4/Zn układana wraz z kablami, samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia wlv. Ochrona p.przebieciowa - ochronniki typu 1 + 2 w rozdzielniczy RO a w skrzynkach przyobektowych typu 3 na zasilaniu i sterowaniu.

System AKPiA powinien być typowym systemem z rozproszoną inteligencją, złożonym z jednostki centralnej, stacji lokalnych oraz sieci transmisji łączącej jednostkę centralną ze stacjami lokalnymi (patrz załącznik nr I. 3, 4). W newralicznych punktach oczyszczalni należy zlokalizować stacje lokalne (sterowniki PLC) przeznaczone do miejscowej obsługi układów pomiarowych i elementów wykonawczych. Sterowniki należy połączyć z jednostką centralną za pomocą cyfrowej transmisji danych (Profibus) z pełną separacją galwaniczną poszczególnych obwodów tworząc sieć nadrzędną za pomocą kabli UTP kat.6 odpornych na zakłócenia elektromagnetyczne pracujących w sieci o prędkości do 1Gb/s, układanych podwójnie tworząc rezerwę. Sieć komunikacyjna podrzędna miałaby obejmować komunikację między stacją lokalną (sterownikiem obiektywnym) a urządzeniami wykonawczymi czy pomiarowymi. Jednostką centralną będzie rozbudowana stacja operatorska systemu SCADA na podczyszczalni. Będzie ona umożliwiać sterowanie całą podczyszczalnią i stanowić będzie nadrzędną funkcję co za tym idzie autonomiczne sterowniki w dostawie kompletnych systemów będą pełniły funkcję podrzędną. Dodatkowo należy rozbudować o możliwość podglądu podczyszczalni główną stacją systemu SCADA obejmującą zasięgiem cały zakład.

Jednostka centralna ma za zadanie zbierać informacje o stanie elementów wykonawczych oraz wszystkich wyników pomiarów jak również umożliwiać sterowanie elementami wykonawczymi (zasuwy, pompy, silniki mieszadeł, dmuchawy itp.)

System automatyzacji i pomiarów powinien umożliwiać sterowanie w trybie automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym bezpośrednią obsługę wejść i wyjść dwustanowych (włącz/wyłącz, otwarte/zamknięte) i analogowych (regulacja ciągła) przejmuje wyspecjalizowany system mikroprocesorowy (sterownik). W trybie automatycznym możliwe jest sterowanie wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sieci sterowników. Algorytmy sterowania parametrami procesowymi należy wykonać ściśle według zaleceń branży technologicznej i obsługi oczyszczalni. W trybie ręcznym sterowanie pracą elementów wykonawczych może odbywać się przez operatora bezpośrednio przy odpowiednich rozdzielnicach zasilająco-sterujących danym urządzeniem wykonawczym za pomocą przycisków umieszczonych na elewacji rozdzielnicy a w przypadku zasuw za pomocą przycisków na obudowie napędu. Zainstalować układy ręcznego sterowania wyposażone w przełącznik: sterowanie ręczne / sterowanie automatyczne. Po przełączeniu na sterowanie ręczne wszystkie urządzenia mogą być sterowane lokalnie. Operator komputera centralnego jest o tym natychmiast poinformowany - w każdej chwili może on również uzyskać informacje o stanie wszystkich urządzeń - nie może ich natomiast wysterować. Po przełączeniu na sterowanie automatyczne, sterowanie ręczne jest niemożliwe, a całkowitą kontrolę przejmuje system komputerowy i sterowniki PLC.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno umożliwiać:

- poziomy autoryzacji (np. poziom kierownika, technologa, operatora)
- monitorowanie stanów pracy urządzeń technologicznych;
- zbieranie danych procesowych;
- tworzenie raportów dziennych, miesięcznych rocznych, okresowych. Raporty te powinny zawierać przepływ na wejściu, na wyjściu, poziom tlenu, przewodności, pH, itp. Wartości maksymalne i minimalne wielkości procesowych. Czas pracy urządzeń technologicznych oraz proponowany termin konserwacji tych urządzeń;
- tworzenie wykresów bieżących i historycznych wielkości procesowych;
- zmiany progów tlenowych i częstości załączania urządzeń dla użytkowników uprawnionych do ingerencji w czynności procesowe;
- alarmowanie o awarii urządzeń z sygnałem dźwiękowym (z możliwością wyciszenia sygnału przez obsługę)
- sygnalizację czasu pracy i terminu przeglądu urządzeń.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno obejmować wszystkie elementy i urządzenia technologiczne podłączone do systemu AKP.

### **3.3.15 Elektryka i AKPiA – instalacje odbiorcze/obiektowe**

Zakłada się, że wszystkie instalacje odbiorcze obiektów będą wykonane w ramach dostawy urządzeń technologicznych. Należy liczyć się z koniecznością częściowych zmian instalacyjnych w budynku nr 15 – związanych z doinstalowaniem urządzeń nowych – w zakresie zmian instalacji istniejących i ewentualnym wykonaniem nowych instalacji w niektórych obiektach nowych

niezbędnych w ramach dostawy urządzeń. Układ sieciowy TN-S, samoczynne wyłączenie zasilania, ochrona p.przebieciowa typu 3, uziomy fundamentowe po obrysie obiektów, instalacja piorunochronna z maksymalnym wykorzystaniem elementów metalowych obiektów, połączenia wyrównawcze główne/miejscowe. Kable YKY, 1kV, YKSY, 1kV, LAN 0,5kV nt/nk, korytka kablowe ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego.

## **4 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Niniejszy rozdział określa normy, które należy spełnić i elementy, które muszą być uwzględnione przez Wykonawcę w projektowaniu i wykonawstwie. Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania, przygotowanych przez Zamawiającego założeń jakościowych i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

### **4.1 Wymagana dokumentacja**

#### **4.1.1 Dokumentacja projektowa oraz opracowania związane**

- Wykonawca w ramach zamówienia wykona poniższą Dokumentację Projektową oraz opracowania związane:
  - zapewni mapy zasadnicze do celów projektowych
  - w przypadku stwierdzenia konieczności zobowiązany jest do opracowania na etapie projektowania (w zależności od potrzeb) Dokumentacji geotechnicznej
  - opracuje Koncepcję technologiczną „Rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach.
  - w przypadku konieczności uzyskania, po wykonaniu rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni, nowego pozwolenia wodno-prawnego na odprowadzenie podczyszczonych ścieków do kanalizacji miejskiej Wykonawca opracuje dokumenty w celu uzyskania stosownej decyzji
  - w przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę, w toku prowadzenia prac projektowych, konieczności opracowania dodatkowych opracowań np. projektów robót tymczasowych (projekt umocnienia ścian wykopów, projekt odwodnienia wykopów), opracuje w/w dokumentację
  - w przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę, w toku prowadzenia prac projektowych lub wykonania Robót, w oparciu o obowiązujące przepisy prawne konieczności uzyskania dodatkowych decyzji, opinii i uzgodnień opracuje dokumenty w celu uzyskania niniejszych decyzji, opinii i uzgodnień
  - opracuje Projekt Budowlany „Rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę”

- Sp. z o. o. w Łęczycach wraz z kompletem decyzji administracyjnych, opinii, uzgodnień i dokumentów technicznych, niezbędnych do uzyskania Pozwolenia na budowę i wystąpi w imieniu Zamawiającego o udzielenie Pozwolenia na budowę.
- opracuje Projekt Wykonawczy „Rozbudowy i przebudowy Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” Sp. z o. o. w Łęczycach.
- Wykonawca prześle do zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera kompletny Projekt Budowlany:
    - Zamawiającemu – 2 egzemplarze w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF)
    - Inżynierowi – 1 egzemplarz w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF)
  - Wykonawca złoży do Starostwa Powiatowego w Wejherowie w celu uzyskania pozwolenia na budowę kompletny Projekt Budowlany zatwierdzony przez Zamawiającego i Inżyniera w ilości 4 egz.
  - Wykonawca po uzyskaniu Pozwolenia na budowę prześle:
    - Zamawiającemu – 3 egzemplarze w wersji papierowej (w tym 2 oryginały opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do Pozwolenia na budowę oraz 1 kopię opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do Pozwolenia na budowę oraz 1 egzemplarz wersji elektronicznej zeskanowanego opieczetowanego Projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę
    - Inżynierowi – 1 egzemplarz w wersji papierowej (kopię opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do Pozwolenia na budowę oraz 1 egzemplarz wersji elektronicznej zeskanowanego opieczetowanego Projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę.
  - Wykonawca prześle do zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera kompletny Projekt Wykonawczy:
    - Zamawiającemu – 1 egzemplarz w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF)
    - Inżynierowi – 1 egzemplarz w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF)



- Wykonawca prześle do Zamawiającego kompletny Projekt Wykonawczy zatwierdzony przez Zamawiającego i Inżyniera w ilości 3 egz. w wersji papierowej i 1 egz. w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF).

#### **4.1.2 Wymagane Dokumenty Wykonawcy**

Wykonawca wykona i dostarczy niżej wymienione dokumenty:

- Program Robót (Harmonogram Robót)
- Plan Zapewnienia Jakości
- Projekt organizacji budowy i Robót spójny z Planem Zapewnienia Jakości oraz Programem Robót (Harmonogramem Robót);
- Plan płatności
- Plan finansowy;
- Plan Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
- Dokumentację powykonawczą
- projekty robót tymczasowych których wykonanie jest niezbędne w celu realizacji Robót Stałych, w tym w szczególności:
  - rysunki wykonawcze, dotyczące odtworzeń nawierzchni,
  - inne dokumenty wymagane dla potrzeb budowy wynikające ze specyfiki wykonywanych robót, a wymagających zatwierdzenia Inżyniera
- sporządzi i skompletuje wszystkie dokumenty niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, zgodnie z obowiązującym prawem w tym zakresie

Dodatkowo:

- Dokumentację Techniczno Ruchową (DTR) Urzędzeń
- Projekt rozruchu Podczyszczalni
- Program szkoleń pracowników przyszłego Użytkownika Podczyszczalni
- Materiały szkoleniowe (np. w/w DTR Urzędzeń)
- Instrukcję obsługi i eksploatacji
- Książkę eksploatacji
- Harmonogram czynności serwisowych

Oraz:

- Dokumentację Powykonawczą
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą
- Dokumentację geodezyjno - kartograficzną

- Wykonawca prześle Zamawiającemu kompletny Projekt Powykonawczy w ilości 2 egz. w wersji papierowej i 1 egz. w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF).
- Ponadto, Wykonawca dostarczy w 3 egz. w formie wydruków i w 3 egz. w formie elektronicznej inwentaryzację geodezyjno – kartograficzną. Wykonawca powinien przekazać inwentaryzację geodezyjną do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka) w celu naniesienia zmian na mapie zasadniczej.
- Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentów Wykonawcy (zgodnie z definicją określoną w Warunkach Kontraktowych) w znormalizowanym rozmiarze (format A4 i jego wielokrotność).  
Obliczenia i opisy powinny być dostarczone w wersji papierowej w formacie A4.  
Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem formatu PDF.  
Wersja elektroniczna Dokumentacji Projektowej zostanie wyedytowana w formie zapisu na płytach kompaktowych.
- Pozostałe Dokumenty Wykonawcy należy dostarczać:
  - Inżynierowi - 1 egzemplarz w wersji drukowanej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej
  - Zamawiającemu - 1 egzemplarz w wersji drukowanej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej.

## 4.2 Materiały

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które spełniają wymagania określone w Programie Funkcjonalno – Użytkowym, w tym w pkt. 2 dokumentu Wymagania ogólne.

Wykonawca uzgodni lokalizację zaplecza budowy i składowiska materiałów i urządzeń z Zamawiającym. Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczanie materiałów na placu budowy.

Wszystkie materiały pozyskane na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych Kontraktem, które nadają się do wbudowania i spełniają warunki Kontraktu, Wykonawca wykorzysta do robót lub złoży na stałe w miejscu i w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca musi powiadomić Zamawiającego o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Zamawiającego.

Materiały wykorzystane do rozwiązań budowlanych muszą tworzyć zamknięte systemy.

Poniżej przedstawione zostały przewidywane materiały do wykonania robót.

Wykonawca powinien zapewnić dostępność preparatów i materiałów eksploatacyjnych oraz wskazać możliwe do zastosowania zamienniki.

#### 4.2.1 Materiały technologiczne

- Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC lite

Rury kanalizacyjne PVC 8 kN/m<sup>2</sup> klasy S ze ścianką litą z uszczelką o średnicach wg projektu dopuszczone do stosowania na rynku polskim (posiadające odpowiednie aprobaty techniczne).

Uszczelka składa się z:

- pierścienia uszczelniającego – wykonanego z modyfikowanego kauczuku TPE ;
- z pierścienia mocującego – wykonanego z polipropylenu (PP) wzmocnionego włóknem szklanym.

Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z PN-EN 1401-1:2009 i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych;
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

- Rury polietylenowe PEHD (PE100)

Materiał rur polietylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z PN-EN 12201 i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych;
- ciśnienie nominalne PN 10 dla wodociągów i dla przewodów ciśnieniowych, PN 2 dla kanalizacji grawitacyjnej;
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

- Rury stalowe

Wykonywać ze stali nierdzewnej min. AISI 316.

- Studzienki kanalizacyjne betonowe:

- kręgi betonowe prefabrykowane na studzienki ściekowe z betonu wibroprasowanego C35/45 XA3 W8 wg PN-EN 206-1, łączone na uszczelki elastomerowe;
- płyta pokrywowa wykonana z betonu zbrojonego wg KB1-38.4.3.3;
- komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 800mm odpowiadających wymaganiom normy PN-EN-1917;
- dno studzienki należy wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego j.w.;
- włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego o nośności 40 ton odpowiadające wymaganiom PN-EN-124;
- stopnie złączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086;

- Studzienki kanalizacyjne tworzywowe bez osadnika:

Kompletna studzienka kanalizacyjna bez osadnika składa się z następujących elementów:

- kinety;
- rury trzonowej;

– teleskopu zakończonego żeliwną pokrywą 40 t.

- Wpusty uliczne żeliwne

– Wg normy PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04.

#### **4.2.2 Materiały do posadowienia rurociągów**

- Kruszywo na podsypkę

Podsypka ma być wykonana z gruntu piaszczysto-żwirowego. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

- Beton

Beton zwykły C8/10 zgodnie z PN-EN 206-1

- Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

#### **4.2.3 Materiały konstrukcyjno – budowlane**

- beton towarowy klasy C 30/37 XF2 XC4 XA1
- beton towarowy klasy C 30/37 XF2
- beton towarowy klasy C 30/37 XC3
- zaprawy systemowe typu PCC
- beton towarowy wibroprasowany klasy C 35/45 hydrotechniczny
- beton towarowy klasy C 20/25 hydrotechniczny
- beton towarowy klasy C 16/20
- beton towarowy klasy C 12/15
- beton towarowy klasy C 8/10, wszystkie wg PN-EN-206-1
- żywice epoksydowe
- stal zbrojeniowa A-III N (RB500W, BSt500S) wg PN-B-03264:2002
- stal nierdzewna kwasoodporna X5CrNi18 10 (304L) oraz S235JRG2
- stal nierdzewna AISI 316
- papa termozgrzewalna izolacyjna
- folia izolacyjna PEHD
- emulsje bitumiczno - kauczukowe
- kity uszczelniające trwaleplastyczne
- roztwory izolacyjne bitumiczne
- ażurowe kraty płyt pomostowych z tworzywa kompozytowego
- zestaw farb antykorozyjnych epoksydowych wg ISO 12944-5
- cegły budowlane min. kl. 15 wg PN-B-12050:1996
- tulejowe przejścia ze stali nierdzewnej min. AISI 304, szczelne

#### 4.2.4 Materiały wykończeniowe

- Cement

Należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1:2002

- Woda

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

- Zaprawy budowlane

Zaprawy powinny być zgodne z PN-EN 998-1 i PN-EN 998-2;

Zaprawa cementowa na posadzki powinna być zgodna z PN-90/B-14501;

Typ i kategoria (lub marka) zaprawy powinny zostać określone w projekcie;

- Kruszywo do zapraw

Kruszywo do zapraw powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003

- Wapno

Wapno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1:2003

- Zaprawa podposadzkowa

Zaprawa podposadzkowa samopoziomująca systemowa o właściwościach elastycznych.

- Płytki podłogowe typu „gres”.

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny”, o nasiąkliwości wodnej  $E \leq 0,5\%$ , wytrzymałość na zginanie min  $35 \text{ N/mm}^2$ , odporność na ścieranie wgłębne – max  $175 \text{ mm}^3$  materiału startego, zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy BI<sub>a</sub>. Płytki posadzek przeciwpoślizgowe. Odporność na odczynniki chemiczne adekwatna do warunków jakie będą panować w pomieszczeniu, gdzie będą położone te płytki.

- Płytki ceramiczne ściennie typu „glazura”

Płytki ceramiczne, o nasiąkliwości wodnej  $E > 10\%$ , zgodne z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 (załącznik L) dla grupy BIII GL, szkliwione.

- Kleje i zaprawy do płytek

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne adekwatna do warunków jakie będą panować w pomieszczeniu, w którym zostaną użyte w/w materiały.

- Płyty gipsowo kartonowe

Płyty gipsowo – kartonowe wg PN-EN 520+A1:2010

- Spoiwo gipsowe

Gips szpachlowy, tynkarski wg PN-B-30042:1997.

- Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

- Farby dyspersyjne do wymalowań wewnętrznych

Farby emulsyjne zgodne z wymaganiami PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro.

- Materiały montażowe

Materiały montażowe systemowe (kleje, kotwy, siatki, ruszty, zawiesia, listwy, łączniki).

- Oznakowanie p.poż i bhp

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z:

PN-92/N-01255 – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa,

PN-92/N-01256.01 – Znaki bezpieczeństwa – ochrona przeciwpożarowa,

PN-92/N-01256.02 – Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja,

PN-93/N-01256.03 – Znaki bezpieczeństwa – Ochrona i higiena pracy,

PN-N-01256-4:1997 – Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe.

#### 4.2.5 Materiały – drogi i place

- Podbudowa

- cement - należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 CEM-I, CEM-II lub hutniczy CEM-III zgodny z normą PN-EN 197-1:2002,

- grunty - przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012,

- kruszywo łamane do nawierzchni drogowych wg PN-B-11112:1996,

- dodatki ulepszające - przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające: wapno wg PN-B-30020, popioły lotne wg PN-S-96035, chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

- Betonowa kostka brukowa wg PN-EN 1338:2005, klasa ekspozycji XD3
- Krawężniki drogowe wg PN-EN 1340:2004/AC:2007
- Betonowe obrzeża chodnikowe – klasa ekspozycji XD3
- Żwiry i mieszanki żwirowe wg PN-B-11111:1996

#### 4.2.6 Materiały – instalacje elektryczne

- Transformator

Transformator SN/nn-15/0,4kV, 250kVA Dyn5 olejowy, hermetyczny, napowietrzny, niskoprężny z regulacją napięcia  $\pm 10\%$  w stanie beznapięciowym.

- Rozdzielnice

W stacji transformatorowej należy sprawdzić konstr. wsporczą, wymienić transformator SN/nn i przystosować rozdzielnicę nn do nowych potrzeb. Rozdzielnica główna stacji transformatorowej będzie przeznaczona do zasilania rozdzielnic głównych oczyszczalni R15 istniejącej i RO projektowanej. Rozdzielnicę RO należy wykonać jako wolnostojącą w obudowie metalowej – stal

nierdzewna, szafa w szafie lub o podwójnych ściankach ocieplona na fundamencie betonowym, szczelnej IP65 odpornej na warunki atmosferyczne.

Pola zasilające rozdzielnic R15 adoptowanej lub nowej oraz rozdzielnic RO projektowanej powinny być wyposażone w mierniki parametrów sieci umożliwiające odczyt wartości chwilowych napięć zasilających, prądów w poszczególnych fazach, mocy czynnej i biernej i.t.d. Mierniki parametrów sieci powinny być wyposażone w interfejs do przekazywania danych do sterownika PLC celem transmisji danych do nadrzędnego systemu monitorowania.

Pola odpiływowe będą wyposażone w aparaturę sterowniczą ( styczniki, wyłączniki samoczynne, bezpieczniki, przekaźniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów. W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą falowników, falowniki mogą być wbudowane do rozdzielni obiektowych lub do szaf sterowniczych.

Rozdzielnic główna i podrozdzielnic, powinny być modułowe, w obudowach metalowych ze stali nierdzewnej, o stopniu ochrony min. IP65. Rozdzielnic powinny mieć 20 % rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpiływy.

Adaptacja/ budowa nowej rozdzielnic R15 powinna być o standardzie istniejącym, ale szafa przyścienna.

- Falowniki i urządzenia łagodnego startu

Do napędów wymagających zgodnie z dokumentacją fabryczną dostawców urządzeń technologicznych regulacji obrotów (regulacji wydajności) powinny być zastosowane falowniki (przetwornice częstotliwości). Silniki o mocy > 5,5 kW powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki.

Falowniki powinny spełniać następujące warunki:

- napięcie zasilania 3 x 400 V,
- napięcie wyjściowe 3 x 0 do 400 V,
- sterowanie wbudowanym mikroprocesorem,
- panel sterowania do komunikacji z użytkownikiem,
- regulacja czasu przyspieszania i czasu hamowania.

Wbudowane zabezpieczenia: nadnapięciowe, podnapięciowe, przeciwzwarciovowe, przed przegrzaniem falownika, silnika przed przeciążeniem, silnika przed utykami, silnika przed niedociążeniem, nadprądowe. Spełnienie wymagań norm EN w zakresie norm bezpieczeństwa, odporności na zakłócenia i generacji zakłóceń elektromagnetycznych (kompatybilności elektromagnetycznej). Budowa do wbudowania do rozdzielni / szaf sterowniczych –stopień ochrony co najmniej IP 20 i do góry IP40.

- Kable i przewody

Powinny być używane następujące rodzaje kabli:

- kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi na napięcie 1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.

- kable elektroenergetyczne specjalne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.
- dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.
- kable sterownicze typu YKSY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1 mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.
- przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej

- Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtyczkowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 44, a instalowane w obiektach technologicznych przynajmniej IP 65. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 220 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

- Skrzynki sterowania lokalnego – dostawa w ramach dostawy urządzeń

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- przełącznik „Zdalne- Wyłączony - Ręczne”
- przyciski i lampki sterownicze.

Konstrukcja skrzynek powinna być metalowa a stopień ochrony powinien być co najmniej IP 66. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków.

- Latarnie oświetlenia zewnętrznego

Oprawy uliczne metalohalogenkowe (100-150)W, 230V~, IP65 z kloszem wandaloodpornym z regulowanym mocowaniem na słupie stalowym wys. 8m ocynkowanym z tabliczką bezpiecznikową TB1x25/6A, fundament betonowy prefabrykowany typowy. Zaleca się stosować oprawy oświetleniowe



typu LED o mocy równoważnej lampy metalohalogenkowej. Latarnia powinna spełniać wymagania II klasy izolacji / oprawa oświetleniowa, tabliczka bezpiecznika, przewody/

- Drabinki i korytka instalacyjne

Z uwagi na występujące na terenie oczyszczalni agresywne środowisko powodujące przyśpieszoną korozję wszystkie dostarczane drabinki kablowe i korytka instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze winny być ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego a wewnątrz budynków bez atmosfery agresywnej stalowe ocynkowane lub z tworzywa sztucznego.

- Silniki elektryczne

Silniki elektryczne powinny być silnikami asynchronicznymi budowy klatkowej zwartej. Silniki elektryczne powinny spełniać stopień ochrony min IP-55 dla silników przeznaczonych do napędu urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu technologicznym suszenia osadów, a przynajmniej IP-44 w innych pomieszczeniach. Skrzynki zaciskowe dla wszystkich silników powinny mieć stopień ochrony IP 65. Klasa izolacji będzie wynosiła co najmniej F.

#### **4.2.7 Materiały – AKPiA**

- Ogólna struktura systemu automatyki

Rozbudowywana i przebudowywana oczyszczalnia ścieków zostanie objęta systemem automatyki i nadzoru komputerowego określanego zwyczajowo jako system AKPiA (lub SCADA). Centralę systemu winno stanowić stanowisko wizualizacji i sterowania zlokalizowane w budynku nr 15. Do systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne oraz istniejące urządzenia technologiczne wykorzystywane w projektowanym układzie. Wykonawca winien zainstalować w obiektowych rozdzielnicach sterowniki typu PLC (*Programmable Logic Controller*) takiego samego typu jak obecnie używane w obiekcie dodatkowo analizując możliwość rozbudowy istniejącego sterownika, którego zadaniem będzie:

- autonomiczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze; informacje te przekazywane będą po sieci informatycznej do systemu wizualizacji.

Zainstalowany sterownik PLC winien być swobodnie programowalnym urządzeniem do sterowania całości urządzeń technologicznych obiektu. Ewentualnie niektóre urządzenia mogą być wyposażone we własne układy sterowania dostarczane przez producentów danych urządzeń technologicznych.

- Obwody sterownicze

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie miejscowe ręczne - poprzez przyciski i przełączniki w skrzynce sterowniczej przy napędzie poprzez rozdzielnię elektryczną lub na drzwiach rozdzielnic obiektowej,

- sterowanie zdalne – poprzez stację operatorską w centralnej dyspozytorni,
- sterowanie automatyczne – sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów,
- wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne” dokonywany będzie na obiekcie.

- Szafy/szafki AKPiA

Sterowniki PLC do sterowania procesem oczyszczania ścieków będą umieszczone w rozdzielnicach obiektowych. Rozdzielnice zainstalowane wewnątrz pomieszczeń technologicznych winny mieć obudowy o stopniu ochronny IP 55. Szafki umieszczane na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Należy przyjąć co najmniej 20 % zapas wolnych wejść/wyjść na modułach. Należy przyjąć co najmniej 20 % miejsca na moduły w szafach / kasetach. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków. Należy stosować bezpieczniki/wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania;

- Pomieszczenie systemu wizualizacji podczyszczalni

Wszystkie sygnały z urządzeń technologicznych oczyszczalni winny być przesyłane do systemu wizualizacji. Sprzęt dyspozytorski zlokalizowany w pomieszczeniu na zestawie mebli biurowych i połączony będzie ze sterownikami systemu sterowania za pomocą magistrali transmisji danych.

Oprogramowanie systemu AKP winno zapewnić:

- kontrolę parametrów technologicznych oczyszczalni,
- zdalne sterowanie napędami technologicznymi,
- sygnalizację pracy i awarii obiektów oraz urządzeń,
- kontrolę i optymalizację zużycia energii elektrycznej,
- optymalizację parametrów procesów technologicznych oczyszczalni.

Pełne oprogramowanie komputerowego systemu nadzoru i wizualizacji procesów technologicznych oraz sterowania pracą oczyszczalni, programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie i wdrożenie aplikacji, przekazanie licencji na użyte programy systemowe, firmowe i użytkowe, itp. należy do obowiązków Wykonawcy i winno być kompletne.

W przypadku zabezpieczenia sterowników PLC, aplikacji SCADA, komputera z wizualizacją, paneli operatorskich hasłami należy przekazać je Użytkownikowi podczas odbioru końcowego.

Wszystkie licencje i narzędzia niezbędne do dokonywania zmian w oprogramowaniu sterowników Wykonawca powinien przekazać Użytkownikowi.

Wykonawca powinien przekazać Użytkownikowi kopie zapasowe oprogramowania: sterowników, paneli operatorskich, systemu SCADA.

- Aparatura obiektowa

Dla właściwej pracy instalacji AKPiA wymaga się, aby aparatura podstawowa spełniała następujące wymagania:

Pomiar ciśnienia - metoda pomiarowa: piezorezystancyjna z membraną metalową:

- zakres pomiarowy: Maks. 400 bar/6000 psi,
- parametry procesowe: -25...70°C,
- stopień ochrony: z wtykiem IP65, z trwale umocowanym kablem IP68,
- sygnał wyjściowy: 4...20mA.

Pomiar tlenu - kompletny układ pomiarowy składa się z: sondy, przetwornika, kabla oraz uchwytu (armatury):

-Czujnik:

- metoda pomiarowa: Optyczna – luminescencyjna,
- zakres pomiarowy: 0.05...20mg/l,
- parametry procesowe: Max temp. 50oC. Max ciśnienie 10 bar,
- stopień ochrony: IP68,
- opcje dodatkowe: wbudowany układ samokontroli, zintegrowany czujnik temperatury,
- przyłącze: gwint G1, NPT3/4; kabel umocowany na stałe.

- Przetwornik:

- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
- karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
- wyświetlacz: lokalny podświetlany,
- obsługa: przyciski,
- stopień ochrony: IP65, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,
- armatura montażowa: oprzyrządowanie dostarczane wraz z układem pomiarowym: uchwyt + wysięgnik + rura 2m + osłona pogodowa - ze stali kwasoodpornej, kabel długości min 5m.

Pomiar temperatury - kompletny układ pomiarowy składa się z: sondy, przetwornika, armatury do montażu na rurociągu:

- Czujnik:

- metoda pomiarowa: rezystancyjna,
- zakres pomiarowy: -50 .. +200°C,
- parametry procesowe: -40 .. 85°C,
- stopień ochrony: IP66/67,
- przyłącze: gwint G1/2,

- Przetwornik:

- zasilanie: 24V DC,
- wielkość wyjściowa 4 .. 20mA,
- stopień ochrony: IP66/67,

- Armatura montażowa: montaż na rurociągu.

Pomiar azotanów NO<sub>x</sub> - kompletny układ pomiarowy składa się z: elektrod jonoselektywnych i kompensacyjnych, przetwornika, kabla oraz armatury montażowej

- Czujnik:

- zasada działania: potencjometryczna, elektrody jonoselektywne,
- zakres pomiarowy: 0,1..1000 mg/l NH<sub>4</sub>-N, 0,1..1000mg/l NO<sub>3</sub>-N,
- parametry procesowe: +2..40°C, 0,4 bar,
- stopień ochrony: IP68,
- opcje dodatkowe: automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem, przetwornik w wykonaniu dwukanałowym.

- Przetwornik:

- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
- karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
- wyświetlacz: lokalny LCD,
- obsługa: przyciski na obudowie,
- stopień ochrony: IP66, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,

- Armatura montażowa: stojak, uchwyt, armatura zanurzeniowa, daszek.

Pomiar pH - kompletny układ pomiarowy składa się z: czujnika, przetwornika, armatury do montażu na rurociągu:

- Czujnik:

- metoda pomiarowa: elektrochemiczna,
- zakres pomiarowy: 0 .. 12 pH  
-15 .. +80°C,
- parametry procesowe: -15 .. +80°C,
- stopień ochrony: IP68,
- przyłącze: armatura do montażu na rurociągu,

- Przetwornik:

- zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
- karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
- wyświetlacz: lokalny LCD,
- obsługa: przyciski na obudowie,
- stopień ochrony: IP66, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,

- Armatura montażowa: montaż na rurociągu.

Pomiar przewodności - kompletny układ pomiarowy składa się z: czujnika, przetwornika, armatury do montażu na rurociągu i w komorze:

- Czujnik:

- metoda pomiarowa: elektrochemiczna,
- zakres pomiarowy:  $5\mu\text{S/cm}$  ..  $2000\text{ mS/cm}$
- parametry procesowe:  $-20$  ..  $+180^\circ\text{C}$ ,
- stopień ochrony: IP65,
- przyłącze: armatura do montażu na rurociągu i w komorze,
- Przetwornik:
  - zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
  - karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
  - wyświetlacz: lokalny LCD,
  - obsługa: przyciski na obudowie,
  - stopień ochrony: IP66, obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie,
- Armatura montażowa: montaż na rurociągu i w komorze.

#### Pomiar poziomu

- metoda pomiarowa: ultradźwiękowa
- Wymagania ogólne: wersja rozdzielna: przetwornik + czujnik
- Czujnik:
  - zakres pomiarowy: 10 [m], max strefa martwa 30cm,
  - parametry procesowe:  $-40\dots 80^\circ\text{C}$ , 4bar,
  - stopień ochrony: IP68, czujnik całkowicie spawany,
  - opcje dodatkowe: samooczyszczanie, pamięć danych czujnika.
- Przetwornik:
  - zasilanie: 90-253V AC lub 24V DC,
  - karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
  - wyświetlacz: 6-wierszowy, możliwość wyświetlenia krzywej obwiedni echa,
  - obsługa: menu w języku polskim, przyciski umieszczone na obudowie,
  - opcje dodatkowe: automatyczny system wykrywania typu podłączonej sondy,
- Armatura montażowa: wisiętnik, gniazdo ściennie, uchwyt montażowy dla obudowy obiektowej, wykonane z stali kwasoodpornej.

- metoda pomiarowa: hydrostatyczna

- zakres pomiarowy: dziewięć stałych zakresów pomiarowych ciśnienia w barach, mH<sub>2</sub>O, psi i ftH<sub>2</sub>O, od 0...0.1 bar do 0...20 bar (od 0...1 mH<sub>2</sub>O do 0...200 mH<sub>2</sub>O/od 0...1.5 psi do 0...300 psi/od 0...3 ftH<sub>2</sub>O do 0...600 ftH<sub>2</sub>O
- przeciążenie: do 40 bar
- temperatura medium: -10...+70 °C
- temperatura otoczenia: -10...+70 °C
- błąd pomiaru: ±0,2 % górnej wartości zakresu ustawionego
- napięcie zasilające: 10..30V DC
- sygnał wyjściowy: 4..20mA
- cechy specjalne: wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

#### Sygnalizator poziomu:

- Element przełączający: ruch pływaka jest przekazywany na przełącznik drogą magnetyczną poprzez membranę – zapewnia to całkowitą szczelność
- Typ: styk wolnoprzełączający SPDT
- Napięcie łączeniowe: AC: maks. 250V; DC: maks. 150V
- Prąd łączeniowy: maks. 3A (AC), maks. 1A (DC)
- Opcje dodatkowe: pływak z polipropylenu (PP), przewód z PVC, obciążnik, membrana ze stali kwasoodpornej.

#### Przepływomierz elektromagnetyczny - metoda pomiarowa: Elektromagnetyczna:

- Wymagania ogólne: Wersja kompaktowa lub rozdzielna.
- Czujnik:
  - zakres pomiarowy:  $V=0,01...10$  [m/s],
  - elektrody: 1.4435/316L – pomiarowe, odniesienia, DPR,
  - materiał wykładziny: odporny na ścieranie – Poliuretan,
  - parametry procesowe: -20...60 °C, 10 bar,
  - przyłącze procesowe: kołnierz PN10, St37-2/FE.
- Przetwornik:
  - zasilanie: 230V AC lub 24V DC,
  - karta komunikacyjna zastosowanej sieci obiektowej,
  - dokładność: 0,5%,
  - wyświetlacz: 2 wierszowy podświetlany,
  - obsługa: przyciski lokalne,
  - stopień ochrony: IP67,
  - opcje dodatkowe: detekcja niepełnego od 98% wypełnienia rurociągu.

- Skrzynki i szafki pomiarowe

Stopień ochrony dla elektrycznego osprzętu łączeniowego (szafy aparaturowe, skrzynki łączeniowe itp.) powinien być co najmniej IP 65. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Stosować bezpieczniki z oprawą oraz z sygnalizacją.

- Kable i przewody sygnałowe

Zastosowane kable sygnałowe powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i powinny być trudnopalne. Kable do sygnałów analogowych powinny być wykonane w postaci par skręcanych ekranowanych i wspólnym ekranem całego kabla. Przewody od termopar do przetworników temperatury powinny być przewodami kompensacyjnymi. Kable wielożyłowe powinny mieć 20 % żył rezerwowych. Nie należy w jednym kablu prowadzić sygnałów o różnych poziomach napięć. Kable systemowe powinny być skrętką UTP. Należy używać kabli wielożyłowych z żyłami numerowanymi lub oznaczanymi kolorami.

#### **4.2.8 Urządzenia i armatura**

Wszystkie urządzenia, w szczególności związane bezpośrednio z technologią podczyszczania odcieków powinny posiadać niezbędną dokumentację, w tym, dla urządzeń dla których to jest wymagane, atest PZH.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych. Należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Każde urządzenie powinno być wyposażone w przymocowaną na stałe do korpusu urządzenia tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej.

Urządzenia instalowane na rurociągach należy wyposażyć w obejścia umożliwiające ich naprawę lub demontaż bez wstrzymywania pracy rurociągu.

Maszyny i urządzenia należy dostarczać z autonomicznymi skrzynkami zasilająco – sterowniczymi i instalacjami siłowo sterowniczymi.

Wymaga się, aby skrzynka posiadała obudowę ze stali nierdzewnej, szczelność IP55 oraz ochronę p.przebieciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA skrzynki było kompatybilne z AKPiA przyjętym w istniejącej Podczyszczalni. Należy przewidzieć autonomiczne okablowanie dostarczanych urządzeń.

Okres gwarancji na technologię, elementy instalacji (zbiorniki, urządzenia, pompy, membrany, stacje dozujące itp.), kontenery wynosi 28 miesięcy od daty podpisania Protokołu odbioru po wykonaniu zobowiązań w zakresie rozruchu technologicznego instalacji oczyszczania ścieków.

### **4.3 Sprzęt**

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko taki sprzęt, który:

- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- zagwarantuje przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

### **4.4 Transport**

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko takie środki transportu, które:

- nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów
- zagwarantują przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.
- podczas ruchu na drogach publicznych będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

### **4.5 Sposób prowadzenia robót**

#### **4.5.1 Uwagi wstępne**

Wszystkie zaprojektowane w ramach Kontraktu: „Rozbudowa i przebudowa Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu „Eko Dolina” Sp. z o. o. w Łężycach” obiekty i przewody należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem i obowiązującymi normami PN-EN.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Dodatkowo ma obowiązek przestrzegać procedury obowiązujące w zakładzie wynikające z posiadania przez „Eko Dolinę” Sp z o. o. certyfikatu ISO 14001.

Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni.

Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów, itp., muszą być wykonane jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia.



#### **4.5.2 Roboty przygotowawcze i towarzyszące**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca musi dostarczyć, zainstalować i utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Przed rozpoczęciem robót winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu pomocną po zakończeniu robót podczas wykonywania prac mających na celu przywrócenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do robót należy oczyścić i przygotować teren, wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi międzyobiektowych rurociągów technologicznych i obiektów podczyszczalni, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożenia urobku oraz ewentualnego odprowadzenia wody z wykopów. Miejsce odprowadzenia wody wskaże Zamawiający przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.

#### **4.5.3 Roboty demontażowe i rozbiórkowe**

Roboty demontażowe i rozbiórkowe można przeprowadzać ręcznie lub mechanicznie w zależności od rodzaju rozbieranych elementów.

Podczas wykonywanych robót demontażowych i rozbiórkowych Wykonawca jest zobowiązany do:

- przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- zabezpieczenia przed uszkodzeniami elementów np. drzew, urządzeń znajdujących się w pobliżu rozbieranych obiektów
- zachowania szczególnej ostrożności przy demontażu elementów możliwych do powtórnego wykorzystania nie powodując w nich uszkodzeń
- wysegregowania z materiałów rozbiórkowych złomu metalowego oraz elementów możliwych do powtórnego wykorzystania i złożenia ich w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i pozostawienia do dyspozycji Zamawiającego. Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

#### **4.5.4 Wykopy**

Wykopy obiektowe pod projektowane obiekty należy wykonać jako szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych, na odkład. Wykopy liniowe częściowo wąskoprzestrzenne i częściowo szerokoprzestrzenne, w zależności od bliskiego sąsiedztwa innych urządzeń i obiektów. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować istniejące uzbrojenie podziemne, wskazane na Mapie stanowiącej załącznik nr II.9 do Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego. Urobek odłożony na odkład powinien zostać składowany w taki sposób, aby powodował jak najmniej niedogodności i utrudnień w realizacji robót. Nadmiar gruntu należy przeznaczyć na cele technologiczne na terenie zakładu, wskazane przez Zamawiającego.

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za skutki niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

Wymiary wykopów i dokładność wykonania wykopów powinny być zgodne z normą PN-B 10736:1999.

##### Umocnienie wykopów

W przypadkach koniecznych ze względów bezpieczeństwa lub technologicznych, należy stosować umocnienie ścian wykopów.

Pionowe obudowy ścian wykopów mogą być wykonane z bali drewnianych, stalowych wyprasek szalunkowych oraz deskowań systemowych składających się z różnych elementów obudowy (np. płyta podstawowa, słupy, rozpory itd.).

##### Odwodnienie wykopów

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach.

Przewiduje się odwodnienie wykopów, w razie wystąpienia wody gruntowej przy pomocy igłofiltrów.

##### Zasypanie wykopów

Grunt użyty do zasyпки powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки.

Wykop należy zasypywać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zagęszczając je odpowiednio do wskaźnika zagęszczenia przewidzianego projektem.

#### **4.5.5 Posadowienie i układanie międzyobiektowych rurociągów technologicznych**

Rury należy układać w suchym wykopie, na odpowiednio przygotowanym podłożu, zgodnie z zaleceniami producenta rur i odpowiednimi przepisami.

Należy uzyskać właściwe zagęszczenie gruntu w tzw. pachach rurociągu oraz nad rurą zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

#### **4.5.6 Próby szczelności między obiektowych rurociągów technologicznych**

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej - obsypki należy przeprowadzić wymagane przepisami próby.

##### Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych:

Próby ciśnieniowe rurociągów wykonać zgodnie z normą PN-97/B-10725, (Przewody zewnętrzne).  
Próbie rurociągu tłocznego, wodociągu wykonać na ciśnienie równe 1 MPa.

##### Płukanie i czyszczenie rurociągów tłocznych:

Na zakończenie próby hydraulicznej rurociąg tłoczny powinien być dokładnie płukany czystą wodą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.

##### Próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych:

Po zamontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności powinny obejmować eksfiltrację i infiltrację tj. napełnienie odcinka kanału i studzienek wodą i obserwację:

- ubytek wody musi być zgodny z normą;
- infiltracja wód gruntowych do kanału musi wynosić 0,0.

Próby należy wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z PN-EN 10753:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### **4.5.7 Roboty konstrukcyjno – budowlane**

Roboty konstrukcyjno - budowlane w ramach Kontraktu „Rozbudowa i przebudowa Podczyszczalni odcieków i ścieków technologicznych, znajdującej się na terenie zakładu prowadzonego przez „Eko Dolinę” w Łęczycach” obejmuje m. in.:

- Wykonanie fundamentów pod zaprojektowane obiekty: Zbiornik Retencyjny ZR, Zbiornik Denitryfikacji ZD i Zbiornik Nitryfikacji ZN.
- Wykonanie fundamentów pod nowy kontener z Jednostką Ultrafiltracji UF oraz pod nowy kontener z urządzeniem do odwadniania i zagęszczania osadu
- Wykonanie fundamentu pod dmuchawy zlokalizowane na zewnątrz.
- Wykonanie fundamentów pod Jednostkę Nanofiltracji NF oraz Filtra Piaskowy FP zlokalizowane w istniejącym Budynku (obiekt nr 15).
- Roboty budowlane w ramach przebudowy istniejącego Osadnika pionowego (obiekt nr 29B) na Zbiornik wyrównawczy ZW
- Ewentualne roboty budowlane po zakończonych robotach technologicznych w ramach zmiany funkcji istniejącego Zbiornika Retencyjnego (obiekt nr 29A)
- Ewentualne roboty budowlane po zakończonych robotach technologicznych w ramach przebudowy istniejącej Pompowni ścieków i osadu recyrkulowanego (obiekt nr 29C).

Szczegółowy zakres robót konstrukcyjno - budowlanych przedstawiony jest w punkcie 3 niniejszego opracowania.

Podczas wykonywanych robót konstrukcyjno – budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### Deskowania

Deskowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów fundamentów podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji. Deskowania powinny być tak szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej.

Prawidłowość wykonania deskowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru).

#### Zbrojenie

Do zbrojenia fundamentów przewiduje się pręty ze stali zbrojeniowej klasy A-IIIN. Klasa i gatunek oraz średnice prętów i drutów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosuje się różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych). Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności z projektem: ułożonego zbrojenia, grubości otuliny i zastosowanej klasy materiałów.

#### Betonowanie podłoży

Podłoża betonowe należy wykonać z betonu klasy C8/10 zgodnie z projektem.

Należy je układać na odpowiednio zagęszczonej i wyrównanej podsypce z kruszywa mineralnego, zgodnie z projektem.

#### Betonowanie fundamentów

##### Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Zamawiającego) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,

- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Zamawiającego prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### Izolacja

Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej.

#### Rozdeskowanie

Całkowite usunięcie deskowania fundamentów może nastąpić, gdy beton osiągnie pełną wytrzymałość 28 dni. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w fundamencie. Decyzję o wcześniejszym usunięciu deskowania podejmuje nadzór techniczny.

#### **4.5.8 Roboty montażowe**

Podczas wykonywanych robót montażowych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### 4.5.9 Roboty wykończeniowe

Zakres obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót wykończeniowych związanych z realizacją Inwestycji, w tym m.in.

- Uzupelnienie ubytków posadzki w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15),
- Naprawa i uzupełnienie tynków cementowo wapiennych w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15),
- Uzupelnienie ubytków w okładzinach ścian i posadzek z płytek ceramicznych w istniejącym Budynku podczyszczalni (obiekt nr 15),
- Inne roboty wykończeniowe, których wykonanie wyniknie podczas prowadzonych Robót w ramach realizacji Inwestycji np. malowanie ścian i sufitów itp.
- Oznakowanie obiektów i urządzeń w zakresie bhp i p.poż.

Przy wykonywaniu powyższych robót wykończeniowych należy spełnić poniższe wymagania:

Posadzki - Naprawione posadzki poprzez uzupełnienie ubytków powinny spełniać poniższe wymagania:

Konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika.

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną.

Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym.

Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki.

Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi.

#### Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby, oraz poniższymi wymaganiami, z zastrzeżeniem że instrukcje technologiczne producenta uważane się za nadrzędne.

Roboty malarskie budowlane należy wykonywać odpowiednio zgodnie z wymaganiami norm PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdziały 3.2 powyższych norm).

#### Okładziny ścian i posadzek z płytek ceramicznych

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producentów materiałów.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łąty dwumetrowej.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin z płytek ściennych zgodne z rozdziałem 2 PN-75/B-10121 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdział 2.3)

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin posadzek z płytek ceramicznych zgodne z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-63/B-10145 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów – podrozdział 2.2).

Wymagania techniczne dotyczące wykonania posadzek chemoodpornych z płytek ceramicznych zgodne z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-68/B-10156 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów – podrozdział 2.2).

#### Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie obiektu i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć i zamontować oznakowanie, instrukcje, sprzęt do ochrony przeciwpożarowej oraz środki ochrony indywidualnej i inne wyposażenie z zakresu bhp i ppoż niezbędne dla bezpiecznego użytkowania obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami przedmiotowymi i zatwierdzonym projektem.

Rozmieszczenie oznakowania dróg ewakuacyjnych i pożarowych powinno być zgodne z normą: PN-N-01256-5:199

### **4.5.10 Roboty drogowe**

#### Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych stanowi podbudowa z kruszywa łamanego oraz podsypkę cementowo-piaskową przeznaczoną dla ruchu pieszego lub niewielkiego ruchu samochodowego. Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 zgodne z dokumentacją projektową. Grubość podbudowy z kruszywa łamanego 15-20 cm. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka cementowo-piaskowa powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

#### Układanie krawężników

Wszystkie drogi powinny mieć krawężniki. W odpowiednich miejscach należy ułożyć krawężniki wpuszczone. Krawężniki dróg powinny posiadać betonową krawędź, ułożoną na poziomie nawierzchni. Prefabrykowane krawężniki betonowe należy ułożyć zgodnie z odpowiednimi normami. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 10$  mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Jeśli to możliwe, krawężniki powinny być ułożone przed nawierzchnią. Podczas przywracania stanu pierwotnego powinny być układane stare krawężniki, o ile nie zostały one uszkodzone. Należy je dokładnie oczyścić przed ułożeniem, aby mogły być ustawione w poziomie i osi jak nowe krawężniki. Ławy betonowe zwykle w gruntach spoiowych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową należy stosować wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### Obrzeża betonowe

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Odchylenia linii obrzeża w planie może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża, odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża. Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego)



zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### Chodniki

Struktura kostki brukowej powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

#### **4.5.11 Roboty elektryczne**

##### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowić będzie izolacja główna części pod napięciem. Rozdzielona będzie także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółtego i zielonego dla instalacji odbiorczych.

##### Ochrona przeciwprzebieciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Ochronę należy wykonać jako dwustopniową, stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzebieciowe i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. Odgromniki powinny zapewniać podstawową ochronę przed wszelkiego rodzaju przebieciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przebieciami atmosferycznymi. Ochronniki przeciw przebieciowe należy umiejscowić w rozdzielnicach głównych i obiektowych na zasilaniu i torach przesyłu sygnału.

##### Instalacja odgromowa i uziemienia

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami dla poziomu ochrony III, zwody poziome niskie i przewody odpr. F $\phi$ 8/Zn, uziomy FP25x4/Zn. Wszystkie metalowe masy

obiektów, należy podłączyć z systemem połączeń wyrównawczych. Dotyczy to przede wszystkim rurociągów, konstrukcji metalowych, zbrojenia posadzki itp., zgodnie z polskimi przepisami. Przewody uziemiające łączyć przez spawanie lub przewodami LgYżo 25mm<sup>2</sup> przy pomocy końcówek. Uziom należy połączyć do szyny wyrównania potencjałów, rezystancja uziemienia mierzona w tym punkcie nie powinna przekraczać wartości 10Ω. Do zakresu robót należy wykonanie instalacji odrębnego uziomu zwanego "informatycznym" oraz zainstalowanie głównego zacisku tego uziomu. Uziom informatyczny należy podłączyć bezpośrednio do instalacji uziomowej, ułożonej na dnie wykopu. Połączenie to wykonać przy użyciu izolowanych przewodów, bez żadnych połączeń z uziomem instalacji elektrycznej ani z żadną inną masą przewodzącą prąd. Przekrój miedzianego przewodu łączącego instalacji uziomowej "informatycznej" musi wynosić co najmniej 35mm<sup>2</sup>. Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do szyny MS wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego. Końcówka ta zainstalowana będzie w każdym miejscu instalacji sterownika PLC.

### Instalacja oświetleniowa

Natężenie oświetlenia mierzone na wysokości 0,85 m od podłoża i przyjmując współczynnik rozproszenia 0,85 powinno wynosić co najmniej:

- oświetlenie awaryjne: 5 luksów przez 3 godz.
- oświetlenie ewakuacyjne: 1 luks przez 1 godz.
- korytarze, pomieszczenia sanitarne, magazyny: 150 luksów
- laboratoria: 500 luksów
- pomieszczenia techniczne: 200 luksów
- pomieszczenia biurowe: 300 luksów
- teren zewnętrzny : 5-10 luksów

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, regulatory, lampy, elementy mocowania i montażu. Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać polskim normom. Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczania mocowań. Pod stropem elementy służące do zamocowania lamp należy bezpośrednio kotwić w betonie. W odstępstwie od tej zasady, lampy mogą być podtrzymywane przez sufity podwieszane jedynie pod warunkiem, że konstrukcja tych sufitów będzie do tego dostosowana (pręty nośne, elementy adaptacyjne). Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na ścianach lub na płytach stropowych, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez puszkę wyposażoną w zaciski. W przypadku konstrukcji metalowej lub betonowej, urządzenia należy mocować do płatwi lub dźwigarów konstrukcji metalowej lub betonowej przy pomocy podwieszeń. W przypadku sprzętu oświetleniowego zabudowanego w sufitach podwieszanych siatkowych (modułowych), należy zastosować odpowiednie dopasowujące płyty wspornikowe do wbudowania reflektorów w strukturę siatkową. W przypadku sprzętu oświetleniowego instalowanego na zewnątrz należy stosować słupy.

#### Instalacja gniazd wtyczkowych

Należy uwzględnić instalację gniazd wtyczkowych trójfazowych i jednofazowych do zasilania przenośnych urządzeń remontowych. Gniazda powinny mieć stopień ochrony IP 66. Gniazda należy zasilić z rozdzielnic obiektowych. Rozmieszczenie gniazd należy uzgodnić z Zamawiającym. Gniazda jednofazowe powinny mieć obciążalność 16 A, a gniazda trójfazowe obciążalność 16 A i 32A. Dla stanowisk skomputeryzowanych przewidzieć instalację gniazd 230V~ 2x dedykowane + 2x gwarantowane + 1 podwójne RJ45 telefon. + infor. we wspólnej ramce pt.

#### Instalacja wciągników

O ile technologia wymaga i obiektu będą wyposażone we wciągniki z napędem elektrycznym, zasilanie urządzeń dźwigowych powinno być wykonane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT). Instalacje elektryczne powinny być wyposażone w zestawy rozłącznikowe na zasilaniu, zlokalizowane w miejscu zainstalowania urządzenia. Zestawy powinny być wyposażone w sygnalizację obecności napięcia oraz wyposażone w skuteczne zamknięcie (powinny być niedostępne dla osób nieupoważnionych).

#### Montaż urządzeń-wyposażenie stacji transformatorowej i agregatorni

Wyposażenie stacji transformatorowej i agregatorni: rozdzielnice SN i nn główne, transformator, baterie kondensatorów dławikowych, tablice licznikową, agregat prądotwórczy, UPS należy montować zgodnie z DTR urządzeń i wymaganiami Instrukcji Eksploatacji gestora sieci.

#### Części zamienne oraz materiały eksploatacyjne na okres rozruchu i gwarancji

Należy uwzględnić w wartości zamówienia dostawę części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych na okres rozruchu.

#### Szkolenie personelu

Należy przeprowadzić szkolenie personelu ruchowego Zamawiającego w zakresie eksploatacji zainstalowanych urządzeń. Dotyczy to zwłaszcza bardziej skomplikowanych urządzeń jak UPS, falowniki, itd.

#### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli pod kątem :

- Rezystancji izolacji
- Napięcia próby

### Badania i Pomiary w trakcie robót

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla instalacji uziemiającej i odgromowej należy wykonać testy rezystancji.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu.

Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników, grzejników, przewodów itp.

### Próby funkcjonalne sterowań

- Należy sprawdzić sterowania ręczne silników ze skrzynek sterowania lokalnego.
- Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przekaźników zabezpieczających.
- Należy wykonać próby funkcjonalne układu SZR rozdzielnicy głównej.
- Należy wykonać uruchomienie układu UPS i sprawdzenie jego pracy.
- Wspólnie z branżą AKPiA należy wykonać próby funkcjonalne sterowań ze sterownika PLC.
- Należy wykonać próby funkcjonalne instalacji oświetleniowej.
- Należy przeprowadzić rozruch technologiczny Podczyszczalni odcieków po wykonaniu wszelkich prac we wszystkich branżach.

### **4.5.12 Wykonanie AKPiA**

#### Lista wymagań w zakresie pomiarów

Oczyszczalnia powinna być wyposażona we wszystkie pomiary niezbędne do bezpiecznej pracy, rozruchu i odstawienia w tym co najmniej następujące pomiary:

- Pomiary temperatury w istotnych punktach (ścieki w komorach procesowych lub rurociągach) – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiary ciśnienia w istotnych punktach instalacji (powietrze do napowietrzania komór procesowych). – szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiar stężenia tlenu w komorach procesowych.
- Pomiar pH w komorach procesowych lub rurociągach.
- Pomiar zalegania osadu w osadnikach końcowych.
- Pomiar przepływu - szczegółowa lokalizacja i liczba pozostaje do określenia przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami technologii.
- Pomiary parametrów sieci elektroenergetycznej na zasilaniu rozdzielni głównej (napięcia, prądy, moc czynna, moc bierna).

### Oprogramowanie sterownika PLC

Oprogramowanie aplikacyjne sterownika PLC powinno spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

- Odbieranie informacji binarnych i analogowych o stanie poszczególnych napędów i urządzeń technologicznych.
- Odbieranie i przetwarzanie wielkości analogowych procesowych (pomiarów).
- Odbieranie i przetwarzanie wielkości binarnych procesowych.
- Realizacja algorytmów zdalnego sterowania napędami i urządzeniami z niezbędnymi blokadami technologicznymi.

Oferent zapewni odpowiednie do zastosowanej technologii i systemu oczyszczania ścieków sterowanie bezpieczną pracą, rozruch i odstawianie urządzeń.

Napędy ważne z punktu bezpieczeństwa pracy instalacji powinny mieć wbudowany algorytm samoczynnego ponownego załączenia po powrocie napięcia zasilającego po zadziałaniu SZR w rozdzielni.

### Sterowanie sekwencyjne

Sterowanie sekwencyjne powinno zapewniać sterowanie całego ciągu technologicznego lub poszczególnych grup technologicznych dla zapewnienia automatycznego rozruchu, odstawienia oraz awaryjnego odstawienia.

### Liczniki czasu pracy urządzeń w systemie SCADA i parametrów technologicznych

W systemie będą zrealizowane liczniki czasu pracy urządzeń zwłaszcza dla urządzeń dublujących się w celu wspomaganie operatora dla zapewnienia w miarę równomiernego obciążania urządzeń.

W systemie będzie zrealizowane pomiar i zliczanie ilości istotnych parametrów technologicznych a przynajmniej ilość ścieków oczyszczonych.

### Układy automatycznej regulacji

Oferent zapewni odpowiednie do zastosowanej technologii oczyszczania ścieków układy automatycznej regulacji. Ilość i funkcje tych układów zależą od wybranej technologii, ale przynajmniej następujące UAR-y powinny być zrealizowane:

- regulacja zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków,
- regulacja ilości powietrza dostarczanego do napowietrzania ścieków w zależności od wartości zadanej tlenu w komorze procesowej.
- struktury UAR-ów powinny być tak zrealizowane aby zapewnić :
- bezuderzeniowe przełączanie Automatyka – Ręczne

### Transfer danych do systemu komputerowego SCADA oczyszczalni ścieków

Wszystkie dane procesowe i dotyczące stanu napędów będą transferowane do komputerowego systemu SCADA w Dyspozytorni oczyszczalni ścieków celem umożliwienia wizualizacji, monitorowania i sterowania z poziomu komputera.

### Oprogramowanie systemu SCADA

Oprogramowania systemu SCADA będzie wspólne dla całej podczyszczalni ścieków. Komunikaty dla operatora powinny być zrealizowane w języku polskim.

Oprogramowanie SCADA będzie realizowało następujące funkcje:

- wizualizacja procesu
- wizualizacja stanu napędów
- alarmowanie
- inicjowanie sterowania i regulacji urządzeń oczyszczalni poprzez sterownik PLC
- obliczenia związane z pracą obiektu
- wyświetlanie trendów (zdefiniowanych wcześniej i definiowanych na bieżąco )
- przygotowanie i wydruk raportów
- przygotowanie i transfer danych do zakładowej sieci komputerowej Użytkownika
- archiwizowanie danych historycznych z pracy obiektu.

### Prace instalacyjne

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż szaf sterownikowych i szafek oddalonych /skrzynek pomiarowych i osprzętu,
- układanie kabli i przewodów
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna

Króćce pomiarowe, pierwsze zawory odcinające, króćce czujników ciśnienia wydaje dostawca urządzeń i rurociągów technologicznych. Kryzy i zawory regulacyjne będą dostarczone przez dostawcę automatyki i będą montowane pod jego nadzorem, przez Wykonawcę montażu urządzeń technologicznych. Przy doprowadzaniu kabli do szaf, skrzynek, przetworników należy pozostawić zapas kabla. Zakresy pomiarowe przyrządów winny być tak dobrane, aby wartość mierzonego parametru przy nominalnej pracy instalacji znajdowała się w granicach 75% nastawionego zakresu. Należy korzystać z jednostek zgodnych z systemem SI. Na wszystkich czujnikach pomiarowych, przetwornikach, przyłączach zwężeń i sond pomiarowych należy umieścić trwałe tabliczki opisowe zawierające numer i opis punktu pomiarowego zgodny z dokumentacją. Kable powinny mieć trwałe tabliczki opisowe zawierające oznaczenie kabla zgodne z dokumentacją. Żyły kabli i przewodów w szafach i skrzynkach powinny mieć nałożone kostki opisowe z adresem własnym i docelowym.

### Szkolenie personelu

Należy wykonać dwa rodzaje szkolenia dla systemu sterowania:

- szkolenie operatorów i personelu ruchowego
- szkolenie inżynierów systemu ( konserwacja i oprogramowanie)

Należy przeprowadzić szkolenie robocze w zakresie obsługi aparatury obiektowej.

### Części zamienne oraz materiały eksploatacyjne na okres rozruchu i gwarancji

Należy uwzględnić w wartości zamówienia dostawę części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych na okres rozruchu.

### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Zamawiającemu. Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibrację przetworników, oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

### Odbiór Fabryczny

Rozdzielnice obiektowe ze sterownikiem PLC wraz z oprogramowaniem PLC będą podlegały odbiorowi po zamontowaniu rozdzielnicy na obiekcie. W czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

### Próby przedmontażowe

Wykonawca niezwłocznie będzie przekazywał Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem:

- rezystancji izolacji
- napięcia próby.

### Badania i Pomiary w trakcie robót - Próby pomontażowe

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- testy rezystancji uziemienia systemu.
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu
- sprawdzenie komunikacji sterowniki PLC - system SCADA

### Sprawdzenie wejść / wyjść systemu

Należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzeniu podlegają całe tory sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

#### Próby funkcjonalne sterowań

Powinny być wykonane wspólnie z branżą elektryczną. Obejmują sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika. Dla siłowników powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych i momentowych oraz przetworników położenia. Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

#### Rozruch technologiczny (próby na gorąco)

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. Sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

#### Optymalizacja (strojenie UAR)

Strojenie UAR –ów odbywa się w czasie ruchu eksploatacyjnego. Wymaga prób przy różnych warunkach pracy.

#### Zakres inspekcji robót zanikających ulegających zakryciu

Odbiorom tym podlegają: Kable ułożone w kanałach lub korytkach lecz nie przykryte.

#### **4.5.13 Odtworzenie nawierzchni**

Po przeprowadzonych robotach należy odtworzyć uszkodzoną nawierzchnię dróg, placów i trawników do stanu pierwotnego.