

# SIWZ CZĘŚĆ III

## PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU)

DLA  
PRZETARGU NIEOGRANICZONEGO  
NA ROBOTY BUDOWLANE

przeprowadzanego zgodnie z postanowieniami Regulaminu udzielania zamówień publicznych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014 – 2020, do których nie stosuje się przepisów ustawy prawo zamówień publicznych

### **ZAMAWIAJACY:**

**Zakład Gospodarki Komunalnej sp. z o.o. w Górze Kalwarii**  
ul. Św. Antoniego 1, 05-530 Góra Kalwaria

### **AUTORZY OPRACOWANIA:**

**Biurow Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej „BIPROWOD-WARSZAWA” Sp. z o.o.**  
mgr inż. Anna Misiec-Konopińska  
mgr inż. Konrad Gołąb  
mgr inż. Jarosław Kardasz  
inż. Paweł Mikulski

### **ZAWARTOŚĆ PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO:**

#### **I Część opisowa**

- 1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia**
- 2 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**
- 3 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

#### **II Część informacyjna**

#### **III Rysunki i Załączniki**

## SPIS TREŚCI

<b>I CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>7</b>
<b>1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>8</b>
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	8
1.2 DANE IDENTYFIKACYJNE INWESTYCJI .....	8
1.3 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU LUB ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH .....	8
1.3.1 ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	8
1.3.2 PRACE PRZEDPROJEKTOWE .....	8
1.3.3 PRACE PROJEKTOWE.....	9
1.3.4 PRACE BUDOWLANO-MONTAŻOWE.....	10
1.3.5 PRACE ROZBIÓRKOWE .....	11
1.3.6 SPODZIEWANE EFEKTY INWESTYCJI.....	11
1.3.7 SZKOLENIE, ROZRUCH, ODBIÓR ROBÓT OD WYKONAWCY.....	12
1.3.8 SERWIS .....	12
1.4 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	12
1.4.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI.....	12
1.4.2 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....	13
1.4.3 DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA .....	13
1.4.4 OPIS CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO I OBIEKTÓW ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	15
1.4.5 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	35
1.4.6 ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	38
1.4.7 WARUNKI FORMALNO-PRAWNE PRZYGOTOWYWANEJ INWESTYCJI.....	38
1.4.8 ROZPOCZĘCIE ROBÓT BUDOWLANYCH .....	38
1.5 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	39
1.5.1 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	39
1.5.2 PARAMETRY ODWODNIONYCH OSADÓW ŚCIEKOWYCH.....	39
1.5.3 OGÓLNE WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE .....	39
<b>2 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>42</b>
2.1 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I POWYKONAWCZA .....	42
2.1.1 PODSTAWOWE WYMAGANIA ODNOŚNIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY.....	42
2.1.2 ZAKRES DOKUMENTÓW WYKONAWCY .....	42
2.1.3 WYMAGANIA DLA DOKUMENTÓW WYKONAWCY .....	43
2.1.4 ZATWIERDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY .....	46
2.1.5 LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY.....	47
2.1.6 FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY.....	47
2.1.7 PROJEKTANCI .....	48
2.2 ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE .....	48
2.2.1 WYMAGANIA OGÓLNE DLA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.....	48
2.2.2 OB. 1 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ.....	50
OB. 2 STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. PROJEKTOWANY) .....	50
2.2.3 OB. 3 KOMORA ROZDZIAŁU I PRZEPEŁYWOMIERZY (OB. PROJEKTOWANY).....	56
2.2.4 OB. 4.1-3 KOMORA OSADU CZYNNEGO (OB. MODERNIZOWANY).....	57
2.2.5 OB. 5 KOMORA ROZDZIAŁU (OB. PROJEKTOWANY) .....	62
2.2.6 OB. 6.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE (OB. PROJEKTOWANY).....	63
2.2.7 OB. 7 STACJA DOZOWANIA ZEWN. ŹRÓDŁA WĘGLA (OB. PROJEKTOWANY) .....	66
2.2.8 OB. 8 INSTALACJA PIX (OB. PROJEKTOWANY) .....	68
2.2.9 OB. 9 STACJA DMUCHAW (OB. PROJEKTOWANY).....	70
2.2.10 OB. 10 STANOWISKO DO OPRÓŻNIANIA SAMOCHODÓW DO CZYSZCZENIA KANALIZACJI (OB. PROJEKTOWANY) .....	75

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

---

2.2.11	OB. 11 ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. PROJEKTOWANY).....	77
2.2.12	OB. 12 POMPOWNIĄ WĘWĘTRZNA (OB. MODERNIZOWANY).....	79
2.2.13	OB. 13.1-2 BIOFILTR (OB. PROJEKTOWANY).....	81
2.2.14	OB. 14 POMPOWNIĄ WODY GOSPODARCZEJ (OB. MODERNIZOWANY).....	83
2.2.15	OB. 15 KOMORA POMIAROWA (OB. MODERNIZOWANY).....	85
2.2.16	OB. 20 PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (OB. PROJEKTOWANY).....	85
2.2.17	OB. 21 KOMORA ZASUW (OB. MODERNIZOWANY).....	88
2.2.18	OB. 22 ZAGĘSZCZACZ OSADU (OB. MODERNIZOWANY).....	89
2.2.19	OB. 23 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU (OB. MODERNIZOWANY).....	91
2.2.20	OB. 24 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH (OB. PROJEKTOWANY).....	94
2.2.21	OB. 25 KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU Z FUNKCJĄ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO ŚCIEKÓW (OB. II ETAPU REALIZACJI).....	96
2.2.22	OB. 26 BUDYNEK ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (OB. II ETAPU REALIZACJI).....	96
2.2.23	OB. 26A SIŁOS WAPNA (OB. II ETAPU REALIZACJI).....	96
2.2.24	OB. 28 WIATA MAGAZYNOWA OSADU (OB. II ETAPU REALIZACJI).....	96
2.2.25	OB. 30 BUDYNEK SOCJALNO - BYTOWY (OB. ISTNIEJĄCY).....	96
2.2.26	OB. 31 BUDYNEK LABORATORIUM (OB. ISTNIEJĄCY).....	97
2.2.27	OB. 32 BUDYNEK ENERGETYCZNY (OB. MODERNIZOWANY).....	97
2.2.28	OB. 33 GARAŻ I KOTŁOWNIA (OB. MODERNIZOWANY).....	99
2.2.29	OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (OB. MODERNIZOWANY).....	99
2.2.30	OB. 34A SIŁOS WAPNA (OB. MODERNIZOWANY).....	107
2.2.31	SIECI ZEWĘTRZNE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE.....	108
2.2.32	ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA.....	112
2.2.33	ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI.....	132
2.2.34	ZIELEŃ.....	133
2.2.35	OGRODZENIE.....	133
2.2.36	ARMATURA.....	134
2.2.37	WYPOSAŻENIE P.POŻ. I BHP.....	140
2.2.38	ROZRUCH I PRÓBY KOŃCOWE.....	141
2.2.39	GWARANCJE PROCESOWE.....	145
<b>3</b>	<b>WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH.....</b>	<b>148</b>
3.1	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	148
3.1.1	WYMAGANIA OGÓLNE.....	148
3.1.2	MATERIAŁY.....	155
3.1.3	SPRZĘT.....	159
3.1.4	TRANSPORT.....	160
3.1.5	WYKONANIE ROBÓT.....	160
3.1.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	164
3.1.7	ODBIORY ROBÓT.....	168
3.1.8	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	170
3.1.9	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	170
3.2	ROBOTY GEODEZYJNE.....	173
3.2.1	WSTĘP.....	173
3.2.2	MATERIAŁY.....	173
3.2.3	SPRZĘT.....	174
3.2.4	TRANSPORT.....	174
3.2.5	WYKONANIE ROBÓT.....	174
3.2.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	175
3.2.7	ODBIÓR ROBÓT.....	175
3.2.8	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	176
3.2.9	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	176
3.3	ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	177
3.3.1	WSTĘP.....	177
3.3.2	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	177
3.3.3	MATERIAŁY.....	177

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

---

3.3.4	SPRZĘT .....	177
3.3.5	TRANSPORT .....	178
3.3.6	WYKONANIE ROBÓT .....	178
3.3.7	KONTROLA JAKOŚCI .....	178
3.3.8	ODBIÓR ROBÓT .....	179
3.3.9	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	179
3.4	ROBOTY ZIEMNE .....	180
3.4.1	WSTĘP .....	180
3.4.2	MATERIAŁY .....	181
3.4.3	SPRZĘT .....	182
3.4.4	TRANSPORT .....	182
3.4.5	WYKONANIE ROBÓT .....	182
3.4.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	185
3.4.7	ODBIÓR ROBÓT .....	186
3.4.8	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	186
3.5	ROBOTY KONSTRUKCYJNE .....	187
3.5.1	WSTĘP .....	187
3.5.2	MATERIAŁY .....	187
3.5.3	SPRZĘT .....	192
3.5.4	TRANSPORT .....	192
3.5.5	WYKONANIE ROBÓT .....	192
3.5.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	202
3.5.7	ODBIÓR ROBÓT .....	206
3.5.8	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	206
3.6	ROBOTY IZOLACYJNE .....	208
3.6.1	WSTĘP .....	208
3.6.2	MATERIAŁY .....	208
3.6.3	SPRZĘT .....	210
3.6.4	TRANSPORT .....	210
3.6.5	WYKONANIE ROBÓT .....	211
3.6.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	213
3.6.7	ODBIÓR ROBÓT .....	214
3.6.8	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	214
3.7	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	215
3.7.1	WSTĘP .....	215
3.7.2	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	215
3.7.3	MATERIAŁY .....	215
3.7.4	SPRZĘT .....	226
3.7.5	TRANSPORT .....	226
3.7.6	WYKONANIE ROBÓT .....	226
3.7.7	KONTROLA JAKOŚCI .....	229
3.7.8	ODBIÓR ROBÓT .....	230
3.7.9	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	230
3.8	ROBOTY POKRYWCZE .....	232
3.8.1	WSTĘP .....	232
3.8.2	MATERIAŁY .....	232
3.8.3	SPRZĘT .....	235
3.8.4	TRANSPORT .....	235
3.8.5	WYKONANIE ROBÓT .....	235
3.8.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	238
3.8.7	ODBIÓR ROBÓT .....	239
3.8.8	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	239
3.8.9	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	239
3.9	MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH .....	241
3.9.1	WSTĘP .....	241
3.9.2	MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....	241
3.9.3	SPRZĘT .....	245

3.9.4	TRANSPORT .....	245
3.9.5	WYKONANIE ROBÓT .....	246
3.9.6	KONTROLA JAKOŚCI .....	251
3.9.7	ODBIÓR ROBÓT .....	252
3.9.8	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	253
3.9.9	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	253
3.10	INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ .....	256
3.10.1	WSTĘP .....	256
3.10.2	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	256
3.10.3	MATERIAŁY .....	257
3.10.4	SPRZĘT .....	258
3.10.5	TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	258
3.10.6	WYKONANIE ROBÓT .....	261
3.10.7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	263
3.10.8	ODBIÓR ROBÓT .....	266
3.10.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	266
3.10.10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	266
<b>II CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....</b>		<b>269</b>
<b>III RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI .....</b>		<b>272</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Nr załącznika	Nazwa załącznika
1	Decyzja nr 96/2017 z dn. 13.02.2017 r. o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia
2	Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
3	Decyzja nr 156/2017 z dn. 30.03.2017 r. Starosty Piaseczyńskiego – pozwolenie wodnoprawne na wprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków Góra Kalwaria do rzeki Wisły
4	Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
5	Kopia mapy zasadniczej, skala 1:500
6	Plan sytuacyjny, skala 1:500
7	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do opisu przedmiotu zamówienia dla projektu „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwaria”, luty 2016 r.
8	Wyciąg z archiwalnej dokumentacji projektowej
9	Wyniki badań jakości osadu znajdującego się w komorach reaktorów biologicznych.

## SPIS TABEL

Tabela 1	Obiekty, z których co najmniej powinna składać się oczyszczalnia .....	10
Tabela 2	Obiekty do rozbiórki w ramach umowy .....	11
Tabela 3	Zestawienie przepływów .....	14
Tabela 4	Zestawienie stężeń i ładunków dla prawdopodobieństwa wystąpienia P=85% – dane do obliczeń .....	15
Tabela 5	Obiekty zlokalizowane na oczyszczalni ścieków .....	16
Tabela 6	Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających dla ścieków z oczyszczalni ścieków w aglomeracji od 15 000 do 99 999 RLM wprowadzanych do wód lub do ziemi.....	39
Tabela 7	Projektowana trwałość poszczególnych elementów Oczyszczalni .....	48
Tabela 8	Zestawienie rozdzielnic obiektowych po modernizacji .....	119
Tabela 9	Zestawienie przewidywanych szaf automatyki.....	120
Tabela 10	Zestawienie przewidywanych układów pomiarowych.....	121
Tabela 11	Wartości dopuszczalne wskaźników .....	146

## SPIS FOTOGRAFII W OPISIE

Fot. nr 1	Budynek krat .....	17
Fot. nr 2	Piaskownik napowietrzany.....	19
Fot. nr 3	Stacje zlewne ścieków dowożonych .....	20
Fot. nr 4	Komora przepływomierzy .....	21
Fot. nr 5	Komora rozdziału.....	22
Fot. nr 6	Komory osadu czynnego .....	23
Fot. nr 7	Komory osadu czynnego .....	24
Fot. nr 8	Budynek filtrów kanałowych.....	26
Fot. nr 9	Komora zasuw.....	27
Fot. nr 10	Zagęszczacze osadu.....	28
Fot. nr 11	Zagęszczacz osadu.....	29
Fot. nr 12	Budynek odwadniania osadu .....	30
Fot. nr 13	Pompownia wód drenażowych .....	33
Fot. nr 14	Pompownia odcieków .....	34
Fot. nr 15	Instalacja PIX .....	35
Fot. nr 16, 17	Kotłownia w budynku Garażu ob. 33.....	37

# I CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa nr ZGK/WK/47/2/2015 z dn. 17.11.2015 r. na wykonanie programu funkcjonalno-użytkowego wraz z opracowaniami towarzyszącymi dla przedsięwzięcia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwarii”.

### 1.2 DANE IDENTYFIKACYJNE INWESTYCJI

Zamawiający: Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Górze Kalwarii,  
ul. Św. Antoniego 1,  
05-530 Góra Kalwaria

Inwestycja: „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwarii”

Jednostka projektująca: Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej  
„BIPROWOD-WARSZAWA” Sp. z o.o.

### 1.3 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU LUB ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

#### 1.3.1 ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zamówienie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni. W szczególności zakres zamówienia obejmuje: projektowanie, realizację robót budowlano-montażowych, przeprowadzenie rozruchu technologicznego oraz prób końcowych, wraz z dostarczeniem kompletnego wyposażenia BHP, p.poż., wyposażenia konserwacyjnego, szkolenia personelu Zamawiającego oraz uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie. Zakres obejmuje również ubezpieczenie całego zadania, w tym budowy i projektowania.

Zamówienie będzie realizowane w formule „projektuj i buduj”.

#### 1.3.2 PRACE PRZEDPROJEKTOWE

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (tzw. dane wyjściowe do projektowania), wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów Wykonawcy, a w szczególności projektu budowlanego, w tym między innymi:

- 1) Przeprowadzi Inwentaryzację urządzeń nadziemnych terenu przewidzianego pod budowę obiektów projektowanych;
- 2) Pozyska prawnie zatwierdzoną mapę do celów projektowych dla obszaru objętego Inwestycją;
- 3) Wykona badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego wykonania dokumentów Wykonawcy (w tym projektu robót) i późniejszej realizacji robót;



- 4) Pozyska inne wymagane materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania, niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów Wykonawcy (w tym dokumentacji projektowej) i późniejszej realizacji robót, wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie i odbiorem przez Zamawiającego robót.

**Zamawiający na wniosek Wykonawcy udostępni dane archiwalne, którymi dysponuje dotyczące ilości i jakości ścieków dopływających do oczyszczalni oraz archiwalną dokumentację obiektów zlokalizowanych na terenie oczyszczalni.**

### **1.3.3 PRACE PROJEKTOWE**

Wykonawca opracuje i uzyska akceptację Nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego oraz uzgodnienie/zatwierdzenie odpowiednich organów dla dokumentów obejmujących co najmniej:

- 1) Projekt wstępny (koncepcję programowo-przestrzenną);
- 2) Projekt budowlany opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo Budowlane oraz zgodnie z warunkami określonymi decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach i decyzją lokalizacyjną;
- 3) Operat wodno-prawny dla uzyskania pozwolenia wodnoprawnego;
- 4) Pozostałe opracowania niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę wraz z programem zagospodarowania odpadów;
- 5) Dokumentację wykonawczą dla celów realizacji oczyszczalni. Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach będą uszczegółowieniem dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego;
- 6) Projekty robót tymczasowych, których wykonanie jest niezbędne w celu realizacji robót stałych;
- 7) Dokumentację powykonawczą, na której będą naniesione wszystkie zmiany powstałe w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i sieci;
- 8) Projekt rozruchu;
- 9) Projekt prób końcowych;
- 10) Instrukcje bhp, p.poż, pierwszej pomocy, instrukcje stanowiskowe;
- 11) Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów oczyszczalni;
- 12) Raport porealizacyjny, w którym zaprezentowane zostaną przez Wykonawcę wyniki w zakresie pozwalającym na stwierdzenie dotrzymania parametrów według Wykazu gwarancji.

Pozostałe dokumenty Wykonawcy niezbędne do realizacji umowy wyszczególnione są w dalszych częściach PFU.

Wykonawca uzyska na swój koszt, w imieniu Zamawiającego, po udzieleniu przez niego stosownego pełnomocnictwa, wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne m.in. aktualizację decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia oraz w razie konieczności aktualizację decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania oczyszczalni do eksploatacji, łącznie z pozwoleniem na użytkowanie.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego i Nadzoru inwestorskiego jest warunkiem koniecznym realizacji umowy, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z umowy.

### 1.3.4 PRACE BUDOWLANO-MONTAŻOWE

Oczyszczalnia powinna składać się co najmniej z obiektów wymienionych w tabeli poniżej.

Tabela 1 Obiekty, z których co najmniej powinna składać się oczyszczalnia

Poz.	Obiekt	Uwagi
<b>Obiekty gospodarki ściekowej</b>		
1	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków <b>Ob. 1</b>	Obiekt nowy
2	Stanowisko odbioru ścieków dowożonych <b>Ob. 2</b>	Obiekt nowy
3	Komora rozdziału i przepływomierzy <b>Ob. 3</b>	Obiekt nowy
4	Komora osadu czynnego <b>Ob. 4.1-3</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
5	Komora rozdziału <b>Ob. 5</b>	Obiekt nowy
6	Osadnik wtórny <b>Ob. 6.1÷2</b>	Obiekt nowy
7	Stacja dozowania zewn. źródła węgla <b>Ob. 7</b>	Obiekt nowy
8	Instalacja PIX <b>Ob. 8</b>	Obiekt nowy
9	Stacja dmuchaw <b>Ob. 9</b>	Obiekt nowy
10	Stanowisko do opróżniania samochodów do czyszczenia kanalizacji <b>Ob. 10</b>	Obiekt nowy
11	Zbiornik ścieków dowożonych <b>Ob. 11</b>	Obiekt nowy
12	Pompownia wewnętrzna <b>Ob. 12</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
13	Biofiltr <b>Ob. 13.1-2</b>	Obiekt nowy
14	Pompownia wody gospodarczej <b>Ob. 14</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
15	Komora pomiarowa <b>Ob. 15</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
<b>Obiekty gospodarki osadowej</b>		
16	Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego <b>Ob. 20</b>	Obiekt nowy
17	Komora zasuw <b>Ob. 21</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
18	Zagęszczacz osadów <b>Ob. 22</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
19	Zbiornik buforowy osadu <b>Ob. 23</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
20	Pompownia osadów zagęszczonych <b>Ob. 24</b>	Obiekt nowy
21	Wiata odbioru osadu odwodnionego <b>Ob. 27</b>	Obiekt istniejący
22	Budynek odwadniania osadu <b>Ob. 34</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
23	Silos wapna <b>Ob. 34A</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
<b>Obiekty pozostałe</b>		
26	Budynek socjalno - bytowy <b>Ob. 30</b>	Obiekt istniejący (modernizacja rozdzielni obiektowej)
27	Budynek laboratorium <b>Ob. 31</b>	Obiekt istniejący (modernizacja rozdzielni obiektowej)
28	Budynek energetyczny <b>Ob. 32</b>	Obiekt istniejący, modernizowany
29	Garaż <b>Ob. 33</b>	Obiekt istniejący, modernizowany (w zakresie kotłowni)

Wykonana inwestycja ma doprowadzić do powstania zdolnej do funkcjonowania oczyszczalni, składającej się co najmniej z obiektów wymienionych w tabeli 1, bez konieczności wykonywania żadnych prac ani robót dodatkowych, co oznacza, że Wykonawca musi powyższy spis traktować jedynie jako wymagania minimalne określone przez Zamawiającego.

Dopuszcza się łączenie różnych funkcji obiektów we wspólnych budynkach.

W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych na etapie projektowania, dopuszcza się rezygnację / zmianę danego obiektu / elementu projektu, jeżeli zostaną zachowane założenia funkcjonalne oczyszczalni i rezygnacja / zmiana taka będzie miała uzasadnienie techniczne, przykładowo: rezygnacja z pompowni ścieków dowożonych ob. nr 10 w przypadku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków dowożonych z punktów zlewnych usytuowanych w ścianie budynku krat ob. 1 do zbiornika ścieków dowożonych ob. 11. W przypadku takiej rezygnacji / zmiany będzie miała zastosowanie stosowne warunki umowy.

Wszystkie wymienione prace należy wykonać z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni z zachowaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczonych, w tym ciągłości procesu odwadniania osadów ściekowych.

Wszystkie koszty związane z wymianą gruntów, wykonaniem nasypów oraz z usunięciem deniwelacji leżą po stronie Wykonawcy.

### **1.3.5 PRACE ROZBIÓRKOWE**

W ramach umowy należy wykonać rozbiórkę n/w istniejących obiektów:

*Tabela 2      Obiekty do rozbiórki w ramach umowy*

<b>Poz.</b>	<b>Nr obiektu</b>	<b>Nazwa obiektu</b>
<b>1</b>	Ob. R-1	Budynek krat
<b>2</b>	Ob. R-2.1-2	Piaskowniki
<b>3</b>	Ob. R-3	Komora przepływomierzy
<b>4</b>	Ob. R-4	Budynek filtrów kanałowych
<b>5</b>	Ob. R-4.2	Pompownia odcieków
<b>6</b>	Ob. R-7	Zbiornik ścieków dowożonych z pompownią
<b>7</b>	Ob. R-7.1-2	Stacja zlewna
<b>8</b>	Ob. R-8.7	Instalacja PIX
<b>9</b>	Ob. R-KR1-2	Komora rozdziału
<b>10</b>	Ob. R-PO1-2	Pompownia osadu nadmiernego

### **1.3.6 SPODZIEWANE EFEKTY INWESTYCJI**

Efektom inwestycji będzie zmodernizowana i rozbudowana oczyszczalnia ścieków oczyszczająca ścieki do parametrów określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311, dla RLM aglomeracji o przedziale 15 000 – 99 999.

Zaprojektowane obiekty i urządzenia muszą spełniać wymagania opisane w niniejszym PFU oraz spełniać gwarancje procesowe opisane w punkcie 2.2.39 PFU.

### **1.3.7 SZKOLENIE, ROZRUCH, ODBIÓR ROBÓT OD WYKONAWCY**

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń oraz próby końcowe zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszym PFU. Wykona także inne zobowiązania konieczne do odbioru robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym co najmniej 14 dni przed planowanym rozpoczęciem rozruchu wyposaży obiekt w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz sprzęt BHP i p.poż. wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych oraz wymagań obowiązujących przepisów prawa, a także zapewni kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania.

Szkolenie należy przeprowadzić na terenie oczyszczalni ścieków.

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z umową, po zakończeniu rozruchu i prób końcowych, z wynikiem pozytywnym, przeprowadzeniem rozruchu technologicznego z potwierdzeniem osiągnięcia efektu ekologicznego i wystawieniu przez Nadzór inwestorski protokołu odbioru.

Wszelkie koszty mediów i chemikaliów potrzebnych podczas rozruchu ponosi Wykonawca.

### **1.3.8 SERWIS**

Wykonawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji w okresie gwarancji (umowa serwisowa w ramach umowy) oraz serwis pogwarancyjny. Zawarcie stosownych umów z podwykonawcami w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy.

Koszty części zamiennych, materiałów eksploatacyjnych i części zużywających się, w okresie do przejęcia robót przez Zamawiającego, ponosi Wykonawca, a po przejęciu robót przez Zamawiającego, ponosi Zamawiający.

## **1.4 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Realizacja inwestycji przyczyni się do osiągnięcia wymogów prawa wspólnotowego zdefiniowanego w:

- dyrektywie 91/271 – w/s ścieków komunalnych
- dyrektywie 86/278/EEC – w/s osadów ściekowych
- dyrektywie 99/31/EC – w/s składowania odpadów

i w konsekwencji przyczyni się do poprawy stanu środowiska i jakości życia na terenie objętym projektem.

### **1.4.1 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI**

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na działkach geodezyjnych o numerach ewid. 7/1, 20, 21/1 obr. 29. Teren oczyszczalni nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Zgodnie z wykazem z podmiotów i działek ewidencyjnych właścicielem / władającym terenem jest Inwestor, tj. Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

Oczyszczalnia z trzech stron otoczona jest lasem i oddalona od zabudowań. Dojazd i wyjazd do oczyszczalni z drogi bez nazwy w miejscowości Moczydłów, łączącej drogę Piaseczno – Góra Kalwaria i drogę Konstancin – Góra Kalwaria.

W bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni ścieków nie ma zabudowy mieszkaniowej ani obiektów lub obszarów chronionych w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody i środowiska. W stosunku do pozostałych obiektów i form zagospodarowania przestrzennego oczyszczalni ścieków nie stwarza konfliktów pod względem oddziaływania na środowisko.

## **1.4.2 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Zgodnie z projektem wykonawczym rozbudowy oczyszczalni z czerwca 2004 r. w granicach obecnego terenu oczyszczalni warunki gruntowo-wodne kształtują się następująco:

„Badany teren jest płaski, o deniwelacji pomiędzy wykonanymi otworami nie przekraczającej 1,0 m. Wierzchnią warstwę stanowi cienka warstwa humusu grubości do 20 cm, pod nią występują grunty piaszczyste o zróżnicowanej genezie, o miąższości od 3,9 m do ok. 5,5 m od poziomu terenu. W partiach stropowych są to piaski eoliczne i rzeczne, średnie, średnio zagęszczone ich miąższość nie przekracza 1,0m. Poniżej występują piaski drobne i pylaste pochodzenia wodnolodowcowego.

Piaski te są również w stanie średnio-zagęszczonym  $I_d=0,50$ . Pod warstwami piaszczystymi występują gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym, lokalnie tylko osiągają granicę stanu plastycznego. Warstwa ta do głębokości otworów wiertniczych 5,0-6,0 m nie została przewiercona.

W warstwie pisaków w trzech otworach stwierdzono występowanie na niedużej głębokości od poziomu terenu –  $0,5 \div 1,0$ m wkładki torfu o miąższości maksymalnej 40 cm. Spód tej wkładki występuje na rzędnych  $112,24 \div 112,45$  m n.p.m.

Wodę gruntową stwierdzono o swobodnym zwierciadle we wszystkich otworach badawczych na prawie jednakowym poziomie. Wodę gruntową nawiercono na rzędnych w granicach 111,78 do 111,89 m n.p.m. (średnio 111,81 m), tj. na głębokości  $1,35 \div 2,2$  m p.p.t. (różnica wynika ze zmiennego poziomu terenu).

W dokumentacji geotechnicznej stwierdzono, że określony poziom wody gruntowej należy traktować raczej jako niski ze względu na wyjątkowo długi okres niewielkich opadów poprzedzający badania. W związku z tym przewiduje się, że zwierciadło wody gruntowej może się podnieść do rzędnej 112,50 m n.p.m. Jednak ze względów bezpieczeństwa dokumentacja geologiczna zaleca przyjęcia jako miarodajny maksymalny poziom wody gruntowej 112,80 m, tj. o 1,0 m wyższy od nawierconego.

Analiza chemiczna próbek wody gruntowej wykazała jej agresywność w stosunku do betonu o następującym stopniu agresywności:

- słaba ( $I_{a_2}$ ) kwasowa – obniżony odczyn pH,
- słaba ( $I_{a_1}$ ) ługująca – obniżona twardość węglanowa,
- podwyższona ( $m_a$ ) węglanowa – zawartość agresywnego dwutlenku węgla”

Opinię geotechniczną z dokumentacją badań podłoża gruntowego do opisu przedmiotu zamówienia dla projektu „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwaria”, luty 2016 r. sporządzoną w oparciu o cztery odwierty wykonane poza terenem istniejącej oczyszczalni, w miejscu zakładanej wstępnie lokalizacji nowych obiektów, zamieszczono w załączniku nr 7 do PFU.

## **1.4.3 DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

### **1.4.3.1 PRZEPŁYWY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYM POZWOLENIEM WODNOPRAWNYM**

Wg decyzji nr 156/2017 z dn. 30.03.2017 r. Starosty Piaseczyńskiego udzielono Gminie Góra Kalwaria pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków Góra Kalwaria do rzeki Wisły w następujących ilościach:

$$Q_{\text{śrd}} = 4\,500 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 750 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{maxr}} = 2\,130\,870 \text{ m}^3/\text{r}$$

o stanie i składzie nieprzekraczającym następujących wskaźników zanieczyszczeń:

BZT <sub>5</sub>	15 mg O <sub>2</sub> /l,
ChZT <sub>Cr</sub>	125 mg O <sub>2</sub> /l,
Zawiesiny ogólne	35 mg/l
Azot ogólny	15 mg/l
Fosfor ogólny	2 mg/l

Pozwolenie wodnoprawne zostało udzielone na czas określony do dnia 30 marca 2027 r.

#### 1.4.3.2 ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

Aglomeracja Góra Kalwaria, powołana Uchwałą nr 126/12 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dn. 21.05.2012 r. w sprawie likwidacji dotychczasowej aglomeracji Góra Kalwaria oraz wyznaczenia nowej aglomeracji Góra Kalwaria wraz z Uchwałą nr 264/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 19 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia tekstu jednolitego uchwały w sprawie likwidacji dotychczasowej aglomeracji Góra Kalwaria oraz wyznaczenia nowej aglomeracji Góra Kalwaria posiada liczbę mieszkańców równoważnych **21 608 RLM**, z uwzględnieniem ścieków przemysłowych. Obliczona ilość ścieków jako iloczyn RLM i średniej dobowej ilości ścieków na 1 mieszkańca na poziomie 115 dm<sup>3</sup>/m/d (równoważną średniej ilości sprzedanej wody od mieszkańców indywidualnych i instytucjonalnych) wynosi **ok. 2 500 m<sup>3</sup>/d**.

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Moczydłów przyjmuje ścieki od mieszkańców oraz przemysłowe z terenu gminy Góra Kalwaria oraz Gminy Konstancin-Jeziorna.

Ścieki przemysłowe dopływające do oczyszczalni stanowią ok.5% całości i nie wymagają specjalnego sposobu oczyszczania. Dlatego też zestawione są razem ze ściekami komunalnymi.

W oparciu o dane dotyczące przepływów na odpływie z oczyszczalni z okresu styczeń 2016 r. – lipiec 2019 r. wstępnie zakłada się przyjęcie poniższych przepływów jako charakterystycznych do projektowania oczyszczalni:

Tabela 3 Zestawienie przepływów

Przepływ ścieków	Jednostki	Ścieki komunalne i przemysłowe razem oraz ścieki dowożone
<b>Przepływy ścieków</b>		
<b>Średni dobowy *)</b>	m <sup>3</sup> /d	4 800
<b>Średni godzinowy</b>	m <sup>3</sup> /h	300
<b>Maksymalny dobowy</b>	m <sup>3</sup> /d	6 300
<b>Przepływy z pogody mokrej</b>		
<b>Maksymalny dobowy</b>	m <sup>3</sup> /d	12 000
<b>Maksymalny godzinowy</b>	m <sup>3</sup> /h	750

\*) dla prawdopodobieństwa wystąpienia P=85%,

#### 1.4.3.3 ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Do projektowania należy przyjąć maksymalną docelową ilość ścieków dowożonych na poziomie 400 m<sup>3</sup>/d.

#### 1.4.3.4 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI

W oparciu o dane dotyczące stężeń poszczególnych zanieczyszczeń, określonych w oparciu o próby średniodobowe proporcjonalne do przepływu, pobrane w komorze rozprężnej oraz o skorygowane przepływy obliczono n/w charakterystyczne ładunki poszczególnych zanieczyszczeń znajdujące się w ściekach dopływających do oczyszczalni.

Tabela 4 Zestawienie stężeń i ładunków dla prawdopodobieństwa wystąpienia P=85% – dane do obliczeń

Wartości nominalne (P=85%)			
L.p.	Oznaczenie	Stężenie [g/m <sup>3</sup> ]	Ładunek [kg/d]
1	BZT <sub>5</sub>	630,8	3027,9
2	ChZT	1292,0	6201,7
3	Zawiesina og.	1099,4	5277,0
4	Azot og.	108,4	520,1
5	Fosfor og.	42,75	205,2
<b>Q<sub>nom</sub></b>	<b>4 800 m<sup>3</sup>/d</b>		

### 1.4.4 OPIS CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO I OBIEKTÓW ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

#### 1.4.4.1 CZĘŚĆ ŚCIEKOWA

Ścieki z terenów skanalizowanych doprowadzone są grawitacyjnie do sieciowych pompowni „Adamowicza”, „Mikówiec” oraz pompowni w miejscowości Wólka Załęska przy ul. Ku Słońcu.

Ścieki z pompowni „Adamowicza” oraz „Mikówiec” przepompowywane są na teren oczyszczalni dwoma rurociągami DN 300, natomiast z pompowni przy ul. Ku Słońcu przepompowywane są dwoma rurociągami DN 180. Wszystkie rurociągi tłoczne ścieków doprowadzone są do budynku krat ob. 1, gdzie mieszają się w komorze rozprężnej ze ściekami dowożonymi i powstającymi na terenie oczyszczalni (zbieranymi w pompowni wewnętrznej).

Dowożone wozami asenizacyjnymi ścieki zrzucane są do zbiornika fekalii ob. 7 skąd są okresowo pompowane pompami zanurzeniowymi do ścieków przed kratami.

Proces mechanicznego oczyszczania rozpoczyna się od oddzielenia większych części zanieczyszczeń stałych od ścieków na automatycznej kratce schodkowej o prześwicie 4 mm. Na wypadek awarii bądź remontu automatycznej kraty zainstalowano awaryjną kratę oczyszczaną ręcznie. Zatrzymane skratki na kratce schodkowej automatycznie podawane są do zlokalizowanej obok prasopłuczki skratek, gdzie po odwodnieniu trafiają do kontenera. Krata schodkowa i prasopłuczka skratek zostały wymienione w 2014 r.

Ścieki pozbawiane grubszych zanieczyszczeń przepływają do dwóch piaskowników, napowietrzanego ob. 2.1 oraz pionowo-wirowego ob. 2.2, w których następuje sedymentacja ciężkich frakcji piasku, żwiru i innych drobnych zanieczyszczeń. Wytrącony piasek w piaskowniku poziomym trzema pompami mamutowymi i systemem rur przepompowywany jest do separatora z płuczką piasku, z którego trafia do kontenera. Piasek wytrącony

w piaskowniku pionowo-wirowym jedną pompą przepompowywany jest do separatora z płuczką piasku w układzie naprzemiennym.

Oczyszczone mechanicznie ścieki dopływają przelewem z piaskowników do części biologicznej oczyszczalni. W części biologicznej ścieki trafiają do komory przepływomierzy, gdzie następuje ich równomierny rozdział na dwa ciągi biologicznego oczyszczania. Pierwszy ciąg składający się z dwóch komór osadu czynnego oraz drugi składający się z jednej komory. W pierwszym ciągu na dopływie znajduje się komora rozdziału, skąd ścieki naprzemiennie dopływają do jednej z dwóch komór osadu czynnego. Komory osadu czynnego są ze sobą połączone. Po wpłynięciu do jednej, ścieki przepływają przez komorę połączeniową do drugiego zbiornika i ponad ruchomymi przelewami odpływają do komory pomiarowej. W drugim ciągu, analogicznie jak w pierwszym, ścieki dopływają do komory rozdziału, skąd kierowane są do jednej komory, która pracuje jako typowy reaktor SBR z cyklem podzielonym na fazy.

Każda z komór wyposażona jest w zanurzone mieszadła, służące do utrzymania mieszaniny ścieków i osadu czynnego w stanie zawieszenia przy wyłączonych urządzeniach napowietrzających. W każdej z komór osadu czynnego zainstalowano po dwa rotory służące do napowietrzania i/lub mieszania ścieków. Prędkość obrotowa rotorów, a tym samym ich wydajność tlenowa sterowana jest falownikiem. Dodatkowo w każdej komorze osadu czynnego zainstalowanych jest dziesięć urządzeń napowietrzających typu TRITON. W komorze rozdziału do ścieków dozowany jest PIX służący do symultanicznego strącania fosforu. Ilość dodawanego koagulantu uzależniona jest od ilości przepływających przez oczyszczalnię ścieków.

Oczyszczone ścieki z komór osadu czynnego odpływają ponad ruchomymi przelewami do budynku filtrów kanałowych, a następnie do komory pomiarowej, w której mierzona jest ilość przepływających ścieków, ich temperatura oraz pH. Z komory pomiarowej ścieki spływają grawitacyjnie rurociągiem Dn 400/600 do odbiornika, którym jest oddalona o ok. 2 km rzeka Wisła.

#### 1.4.4.2 CZĘŚĆ OSADOWA

Komora połączeniowa pomiędzy zbiornikami osadu czynnego zablokowana jest z pompownią osadu nadmiernego. Pompa przetłacza osad nadmierny do jednego z grawitacyjnych zagęszczaczy osadu, gdzie następuje zagęszczenie osadu do ok. 2 % suchej masy. Woda nadosadowa z zagęszczaczy odpływa ponownie do obiegu łącząc się ze ściekami surowymi.

Wstępnie zagęszczony osad kierowany jest na istniejącą prasę taśmową zlokalizowaną w budynku odwadniania osadu, gdzie jest odwadniany do koncentracji ok. 20 % suchej masy. Odwodniony osad poddawany jest higienizacji wapnem w urządzeniu zwanym mieszarką. Następnie podajnikiem ślimakowym osad przesyłany jest do kontenera.

#### 1.4.4.3 OPIS ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Tabela 5 Obiekty zlokalizowane na oczyszczalni ścieków

Poz.	Obiekt	Stara numeracja obiektów	Nowa numeracja obiektów
1	2	3	4
<b>Obiekty gospodarki ściekowej</b>			
1	Budynek krat	1	R-1
2	Piaskownik	2.1 i 2.2	R-2.1 i R-2.2
3	Komora osadu czynnego	3.11, 3.12 i 3.22	4.1, 4.2 i 4.3
4	Budynek filtrów kanałowych	4.1	R-4
5	Pompownia odcieków	4.2	R-4.2
6	Zbiornik ścieków dowożonych z pompownią	7	R-7
7	Stacja zlewna	7.1 i 7.2	R-7.1 i R-7.2



**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

<b>Poz.</b>	<b>Obiekt</b>	<b>Stara numeracja obiektów</b>	<b>Nowa numeracja obiektów</b>
8	Pompownia wewnętrzna	7.3	12
9	Instalacja PIX	8.7	8
10	Komora przepływomierzy	KP	R-3
11	Komora rozdziału	KR1 i KR2	R-KR1 i R-KR2
12	Pompownia osadu nadmiernego	PO1 i PO2	R-PO1 i R-PO2
13	Pompownia wody gospodarczej	PG	14
<b>Obiekty gospodarki osadowej</b>			
14	Komora zasuw	KZ	21
15	Zagęszczacz osadów	5.1	22
16	Zagęszczacz osadów	5.2	23
17	Budynek odwadniania osadu	6	34
18	Silos wapna	-	34A
<b>Obiekty pozostałe</b>			
19	Budynek socjalno - bytowy	9	30
20	Laboratorium	8.1	31
21	Budynek energetyczny	10	32
22	Garaż i kotłownia	12	33

**1.4.4.4 BUDYNEK KRAT OB. 1**

Budynek krat zlokalizowany jest przy drodze wjazdowej na teren oczyszczalni. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, o wymiarach w rzucie 8,4 x 11,40 m i wysokości 7,0 m. Budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony z dachem dwuspadowym. Na zewnątrz budynku znajduje się komora rozprężna, wewnątrz zlokalizowano wyniesioną żelbetową wannę w której zamontowana jest krata mechaniczna i krata awaryjna ręczna. Na poziomie równym z poziomem terenu ustawione są kontenery na piasek i skratki. Dmuchawy zlokalizowane są w osobnym pomieszczeniu na fundamentach równych z poziomem posadzki. Bezpośrednio do budynku od ściany płn.-wsch. przylegają piaskowniki ob. 2.1, 2.2.

Fot. nr 1 Budynek krat



Zamontowane urządzenia:

➤ Krata schodkowa

Producent: EKO-CELKON  
Ilość: 1 szt.  
Typ: OZ-1100/700/4  
Wydajność: 43 ÷ 740 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 1,1 kW

➤ Krata ręczna

Producent: EKO-CELKON  
Ilość: 1 szt.  
Typ: KR 600

➤ Podajnik hydrauliczny skratek

Producent: EKO-CELKON  
Ilość: 1 szt.  
Typ: PH-200  
Silnik: 1,5 kW

➤ Dmuchawy

Producent: SPOMASZ  
Ilość: 3 szt.  
Typ: DR 100  
Wydajność: 65 i 150 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 1,85 kW

➤ Separator

Producent: Eco Montaż Lublin  
Ilość: 1 szt.  
Typ: W1  
Silnik: 0,75 kW

**1.4.4.5 PIASKOWNIK NAPOWIETRZANY OB. 2.1**

Piaskownik wykonany w formie dwukomorowej skrzyni żelbetowej o wymiarach w rzucie 4,30 x 7,70 m i wysokości 3,70 m. Dno piaskownika wykonane w formie trzech gładkich lejów dla osadzania piasku. Wzdłuż jednego boku piaskownika wydzielone jest pasmo tzw. odtłuszczacz dla zatrzymywania zanieczyszczeń flotujących. Odtłuszczacz oddzielony jest od piaskownika ażurową, drewnianą przegrodą. Piaskownik wyposażony jest w system napowietrzania w postaci rurowych dyfuzorów.

Zamontowane urządzenia:

➤ Pompy mamutowe

Producent: BioPlan  
Ilość: 3 szt.  
Wydajność: 6,5 m<sup>3</sup>/h, h=2,5 m

➤ Zgarniacz tłuszczu

Producent: BioPlan  
Ilość: 1 szt.  
Silnik: 0,37 kW

Fot. nr 2 Piaskownik napowietrzany



#### 1.4.4.6 PIASKOWNIK PIONOWO-WIROWY OB. 2.2

Piaskownik wykonany w formie skrzyni żelbetowej o wymiarach w rzucie 3,60 x 4,60 m, zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie piaskownika napowietrzanego ob. 2.1. Całkowita głębokość piaskownika wynosi 3,70 m. Kształt wewnętrzny piaskownika w formie leja. Piasek z części stożkowej przetłaczany jest pompą do separatora z płuczką piasku.

#### Zamontowane urządzenia:

##### ➤ Pompa piasku

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt.  
Typ: Amarex NF 65-220/004ULG-135 GH  
Wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h, 3 m  
Silnik: 1,23/0,8 kW

#### 1.4.4.7 ZBIORNIK FEKALIÓW OB. 7

Zbiornik o konstrukcji żelbetowo-monolitycznej o wymiarach w planie 6,80 x 6,80 m i głębokości 4,25 m, wyniesiony ponad teren 0,20 m. Zbiornik wyposażony jest w mieszałdo uniemożliwiające sedymentację zanieczyszczeń. W celu napowietrzania ścieków w zbiorniki zainstalowano system dyfuzorów rurowych zasilanych dmuchawami zainstalowanymi w budynku krat. Odory z zbiornika odprowadzone są na filtr biologiczny. Ze zbiornika ścieki przetłaczane są przez dwie zatapialne pompy do komory rozprężnej przy budynku krat.

Zamontowane urządzenia:

➤ Pompy opróżniające

Producent: KSB  
Ilość: 2 szt.  
Typ: Amarex F-80-210/024UG-190  
Wydajność: 21,6 m<sup>3</sup>/h, 7,5 m  
Silnik: 3,21 kW

➤ Mieszadło zatapialne

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt.  
Typ: Amamix PF-960-302/46UMG  
Silnik: 5,93 kW

➤ Filtr powietrza

Producent: BioPlan  
Ilość: 1 szt.  
Wymiary: średnica 1600 mm, wysokość 1000 mm.

**1.4.4.8 STACJE ZLEWNE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH OB. 7.1, 7.2**

Stacja zlewna umieszczona jest w specjalnym kontenerze W skład stacji zlewnej wchodzi sito z prasą do skrutek, układ do automatycznego poboru próbek ścieków oraz układ pomiarowy ilości i jakości zrzucanych ścieków.

Fot. nr 3      *Stacje zlewne ścieków dowożonych*



Zamontowane urządzenia:

➤ Stacja zlewna

Producent: ENKO  
Ilość: 2 szt.  
Typ: STZ-201-MPS  
Wydajność: 2\*60 m<sup>3</sup>/h,  
Moc: 9 kW/szt.

**1.4.4.9 POMPOWIA WEWNĘTRZNA OB. 7.3**

Pompownia stanowi dobudowę do zbiornika fekalii. Komora o konstrukcji żelbetowo-monolitycznej o wymiarach w rzucie 2,80 m x 2,40 m i głębokości 4,25 m. W pompowni zainstalowane są dwie pompy zatapialne do przetłaczania ścieków.

Zamontowane urządzenia:

➤ Pompy

Producent: KSB  
Ilość: 2 szt.  
Typ: Amarex F-65-160/012UG-145  
Wydajność: 25,2 m<sup>3</sup>/h, 9,6 m (46,8 dla dwóch pomp)  
Silnik: 2,78 kW

**1.4.4.10 KOMORA PRZEPLYWOMIERZY KP**

Komora w postaci żelbetowej skrzyni zagłębionej w gruncie o wymiarach w rzucie 3,20 x 3,20 m i głębokości 2,10 m. W płycie stropowej zamontowano właz żeliwny DN 600 oraz pokrywę stalową żebrowaną 800 x 1500 mm.

W komorze na rurociągach dn 300 mm zainstalowane są dwie zasuwy z napędem elektrycznym oraz dwa przepływomierze.

Fot. nr 4 Komora przepływomierzy



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Przepływomierz

Ilość: 2 szt.  
Średnica: DN 300 mm ,

➤ Zasuwki nożowe z napędem elektrycznym

Producent: AVK.  
Ilość: 2 szt.  
Silnik: 0,37 kW

**1.4.4.11 KOMORA ROZDZIAŁU - KR1**

Komora w postaci żelbetowej skrzyni zagłębionej w gruncie o wymiarach w rzucie 2,0 x 2,70 m i głębokości 1,25 m. Przykrycie komory z demontowanych ocieplonych elementów stalowych. W komorze następuje rozdział ścieków na poszczególne komory osadu czynnego.

Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Rozdzielacz dopływu

Producent: Schmiding Armatura Polska  
Ilość: 1 szt.  
Silnik: 0,75 kW

**1.4.4.12 KOMORA ROZDZIAŁU KR2**

Komora w postaci żelbetowej skrzyni zagłębionej w gruncie o wymiarach w rzucie 2,0 x 2,70 m i głębokości 1,25 m. Przykrycie komory z demontowanych ocieplonych elementów stalowych. W komorze następuje rozdział ścieków na poszczególne komory osadu czynnego.

Fot. nr 5 Komora rozdziału



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Rozdzielacz dopływu

Producent: EKO-CELKON  
Ilość: 1 szt.  
Silnik: 0,75 kW

**1.4.4.13 KOMORY OSADU CZYNNEGO OB. 3.11, 3.12**

Zbiorniki ziemne o uszczelnieniu w konstrukcji wylewanych żelbetowych płyt dna i skarpy. Zbiorniki w kształcie owalnych komór z wewnętrznymi podłużnymi i łukowatymi ścianami kierunkowymi. Wymiary komory w rzucie 72,6 x 26,6 m, głębokość 2,90 m, ściany zbiornika na obwodzie tworzą skarpy o nachyleniu 1:1,55.

Każda z komór wyposażona jest w zanurzone mieszadła, służące do utrzymania mieszaniny ścieków i osadu czynnego w zawieszeniu. W każdej komorze osadu czynnego zainstalowane są po dwa rotory służące do napowietrzania i/lub mieszania ścieków. Dodatkowo w komorach zainstalowano po dziesięć urządzeń napowietrzających typu TRITON.

Fot. nr 6      Komory osadu czynnego



Fot. nr 7 Komory osadu czynnego



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Rotory napowietrzające

Producent: SHW Holter  
Ilość: 4 szt.  
Typ: MAXI100  
Wydajność tlenowa: 75 kgO<sub>2</sub>/h\*szt.  
Silnik: 45 kW

➤ Urządzenia napowietrzające:

Producent: Aeration USA  
Ilość: 11 szt.  
Typ: AireO2Triton 7.5  
Wydajność tlenowa: 13,7 kg O<sub>2</sub>/h\*szt.  
Silnik: 7,5 kW

➤ Mieszadła

Producent: Redor Bielsko-Biała  
Ilość: 4 szt.  
Typ: MD 80/229/3.5  
Silnik: 3,5 kW

➤ Przelewy ruchome

Producent: SHW Holter  
Ilość: 2 szt.  
Długość: 5 m/szt.  
Silnik: 0,85 kW



#### **1.4.4.14 KOMORA OSADU CZYNNEGO OB. 3.22**

Zbiornik ziemny o uszczelnieniu w konstrukcji wylewanych żelbetowych płyt dna i skarpy. Zbiornik w kształcie owalnej komory z wewnętrznymi podłużnymi i łukowatymi ścianami kierunkowymi. Wymiary komory w rzucie 72,6 x 26,6 m, głębokość 2,90 m, ściany zbiornika na obwodzie tworzą skarpy o nachyleniu 1:1,55.

Każda z komór wyposażona jest w zanurzone mieszadła, służące do utrzymania mieszaniny ścieków i osadu czynnego w zawieszeniu. W komorze zainstalowano dziesięć urządzeń typu TRITON służących do napowietrzania i/lub mieszania ścieków.

#### Zamontowane urządzenia / armatura:

##### ➤ Mieszadła

Producent:	Redor Bielsko-Biała
Ilość:	4 szt.
Typ:	MD 80/229/3.5
Silnik:	3,5 kW

##### ➤ Urządzenia napowietrzające:

Producent:	ATARA
Ilość:	11 szt.
Typ:	AireO2Triton 7.5
Wydajność tlenowa:	13,7 kg O <sub>2</sub> /h*szt.
Silnik:	7,5 kW

##### ➤ Przelewy ruchome

Producent:	SHW Holter
Ilość:	2 szt.
Długość:	5 m/szt.
Silnik:	0,85 kW

#### **1.4.4.15 BUDYNEK FILTRÓW KANAŁOWYCH OB. 4.1**

Budynek parterowy składający się z części podziemnej i nadziemnej. Całość przykryta jest dachem dwuspadowym o więźbie drewnianej. Obie części budynku – nadziemna i podziemna posiada wymiary zbliżone – wymiary części nadziemnej w planie wynoszą 6,35 x 7,10 m. Zarówno część podziemna jak i nadziemna posiada jedno pomieszczenie o wymiarach w planie 5,47 x 6,22 m. Wysokość części nadziemnej do spodu stropu wynosi 3,0 m, a części podziemnej 2,20 m. Wysokość dachu w kalenicy 2,31 m. Część nadziemna budynku wykonana w technologii tradycyjnej (murowanej) a część podziemna w żelbetowej, monolitycznej.

W budynku zainstalowano dwa filtry kanałowe o średnicy 2,0 m i wydajności każdego ok. 400 m<sup>3</sup>/h. Zatrzymane na filtrach zawiesiny splukiwane są instalacją wody płuczącej pobranej przez pompę zza filtrów.

Fot. nr 8 Budynek filtrów kanałowych



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Filtry kanałowe

Producent: EKOFINN-POL  
Ilość: 2 szt.  
Wydajność: 400 m<sup>3</sup>/h\*szt..  
Silnik: 0,37 kW

➤ Zastawki kanałowe z napędem elektrycznym

Producent: EKO-CELKON  
Ilość: 1 szt., szer. 100 cm  
Ilość: 2 szt., szer. 60 cm  
Silnik: 0,55 kW

➤ Pompa płuczaca

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt.  
Typ: UPA 100B-4/10  
Wydajność: 5 m<sup>3</sup>/h, 40 m  
Silnik: 1,1 kW

#### 1.4.4.16 KOMORA POMIAROWA

Okrągła komora o średnicy 1,20 m i głębokości 1,75 m, przykryta płytą stropową. W dolnej części wykonana jako monolityczna w górnej zaś zbudowana z prefabrykowanych kręgów. Komora zlokalizowana na końcu drogi ścieków przepływających przez oczyszczalnię. W komorze zamontowane są urządzenia do pomiaru ilości odpływających z oczyszczalni ścieków. Dodatkowo w komorze zamontowano sondy do pomiaru pH i temperatury odpływających ścieków.

#### 1.4.4.17 POMPOWNIĄ OSADU - PO1, PO2

Pompownia wykonana w formie dwukomorowej skrzyni żelbetowej o wymiarach w rzucie 3,35 x 2,50 m i głębokości 3,10 m. W pompowni zainstalowana jest pompa do transportu osadu. W pompowni zainstalowane są trzy zastawki.

#### Zamontowane urządzenia / armatura:

##### ➤ Pompa osadu nadmiernego

Producent: KSB  
Ilość: 2\* 2szt. (dwie w rezerwie)  
Typ: Amarex NF 65-220/024ULG-195  
Wydajność: 53 m<sup>3</sup>/h, h = 6,5 m, (praca 12h/d, 5d/tydzień)  
Silnik: 2,6 kW

#### 1.4.4.18 KOMORA ZASUW OB. KZ

Komora w postaci żelbetowej skrzyni zagłębionej w gruncie o wymiarach w rzucie 1,90 x 2,40 m i głębokości 2,10 m. W płycie stropowej zamontowano właz żeliwny DN 600. W komorze zainstalowana jest armatura ocinająca, która umożliwia kierowanie osadu nadmiernego na jeden z dwóch zagęszczaczy.

Fot. nr 9 Komora zasuw



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Zasuwy nożowe z napędem elektrycznym

Producent: AVK.  
Ilość: 6 szt.  
Silnik: 0,18 kW/szt.

➤ Przepływomierz

Producent: ENKO  
Ilość: 1 szt.  
Średnica: DN 100 mm

**1.4.4.19 ZAGĘSZCZACZ OSADU OB. 5.1**

Zagęszczacz osadu – zbiornik radialny o średnicy wewnętrznej 7,50 m i głębokości 6,18 m. Na zbiorniku zamontowany jest pomost stalowy z wejściem do niego drabiną zewnętrzną. Zagęszczacz wyposażony jest w mieszadło prętowe. Na wewnętrznym obwodzie zagęszczacza wykonane jest żelbetowe koryto przelewowe odprowadzające wody nadosadowe do obiegu łączącego się z ściekami surowymi.

Fot. nr 10 Zagęszczacze osadu



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Mieszadło prętowe

Producent:	Eko-Montaż Lublin
Ilość:	1 szt.
Typ:	MWZRP
Szybkość obrotowa:	4,18 cm/s
Silnik:	0,18 kW

**1.4.4.20 ZAGĘSZCZACZ OSADU OB. 5.2**

Zagęszczacz osadu – zbiornik radialny o średnicy wewnętrznej 8,0 m i głębokości 5,40 m. Zbiornik jest zagłębiony w gruncie na głębokość 1,5 m. Na zbiorniku zamontowany jest pomost stalowy z wejściem do niego drabiną zewnętrzną. Zagęszczacz wyposażony jest w urządzenie napowietrzająco mieszające oraz dekanter do odprowadzenia wód nadosadowych do obiegu łączącego się z ściekami surowymi.

Fot. nr 11      Zagęszczacz osadu



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Urządzenie mieszająco-pompujące

Producent:	ECUBO
Ilość:	1 szt.
Typ:	SC30/L
Silnik:	3,0 kW

➤ Dekanter przepustnicowy

Producent: TEHACO  
Ilość: 1 szt.  
Typ: 100 mm  
Silnik: 0,03 kW, napęd AUMA

**1.4.4.21 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU OB. 6**

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej o wymiarach w planie 12,61 x 11,81 m i wysokości 6,6 m. Budynek jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, z dachem dwuspadowym. Ławy fundamentowe żelbetowe, monolityczne. Ściany zewnętrzne 3-wartstwowe. Konstrukcja dachu stalowa z profili, poszycie dachu z blachy fałdowanej, ocieplenie wykonane wełną mineralną gr. 8 cm, dach pokryty dachówką bitumiczną układaną na sklejce wodoodpornej.

W budynku znajduje się pomieszczenie pras do odwadniania osadu oraz nieczynny zbiornik PIX z tacą ochronną.

Fot. nr 12 Budynek odwadniania osadu



Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Prasa sitowo-taśmowa

Producent: DWE DANIA  
Ilość: 1 szt.  
Typ: KD-11-1600  
Wydajność: 12 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 2,2 kW  
Uwodnienie osadu dopływającego: 98%  
Uwodnienie osadu odpływającego: 80%

➤ Stacja polimerów

Producent: Polyblend Dania  
Ilość: 1 szt.  
Typ: PB 600-4.5  
Wydajność: 3,4 kg/h

➤ Pompa osadu nadmiernego

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt. (jedna rezerwowa)  
Typ: AFG 1053  
Wydajność: 12 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 4,0 kW

➤ Pompa wody płuczającej

Producent: Grundfos  
Ilość: 1 szt.  
Typ: RB-80  
Wydajność: 7,5 m<sup>3</sup>/h, 5 bar  
Silnik: 3,8 kW

➤ Prasa sitowo-taśmowa

Producent: EKOFIN-POL  
Ilość: 1 szt.  
Typ: MONOBELT NP15CK  
Wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 2,2 kW  
Uwodnienie osadu dopływającego: 98%  
Uwodnienie osadu odpływającego: 80%

➤ Flokulator

Ilość: 1 szt.  
Typ: F-M 110  
Wydajność: 0,37 kg/h

➤ Stacja polimerów

Ilość: 1 szt.  
Typ: A-P 1  
Wydajność: 5 kg/h  
Silnik: 0,93 kW

➤ Pompa polielektrolitu

Ilość: 1 szt.  
Typ: MN 020-1  
Wydajność: 1,6 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 0,75 kW

➤ Pompa osadu nadmiernego

Producent: NETZSCH  
Ilość: 1 szt. (jedna rezerwowa)  
Typ: NM045BY01L06B.1  
Wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h  
Silnik: 4,0 kW

➤ Pompa wody płuczającej

Producent: Grundfos  
Ilość: 1 szt.  
Typ: CR 8-60  
Wydajność: 7,5 m<sup>3</sup>/h, 6 bar  
Silnik: 2,2 kW

**1.4.4.22 POMPOWNIĄ WODY GOSPODARCZEJ - PG**

Okrągła żelbetowa komora o średnicy 1,80 m i głębokości 2,70 m, przykryta płytą stropową z włazem. W pompowni zainstalowano jedną zatapialną pompę.

Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Pompa

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt.  
Typ: Amarex F-65-220/022UG-120  
Wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h, h=12 m  
Silnik: 2,6 kW

**1.4.4.23 POMPOWNIĄ WEWNĘTRZNA OB. 8.8**

Pompownia prefabrykowana z tworzywa sztucznego o średnicy 1,60 m i głębokości 3,20 m. W pompowni zainstalowano dwie zatapialne pompy.

Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Pompy

Producent: KSB  
Ilość: 2 szt.  
Typ: Amarex N F-65-220/004ULG-145  
Wydajność: 30 m<sup>3</sup>/h, h=3 m  
Silnik: 1,23 kW

**1.4.4.24 POMPOWNIĄ WÓD DRENAŻOWYCH OB. 11**

Pompownia prefabrykowana z tworzywa sztucznego o średnicy 1,2 m i głębokości 4,3 m. W pompowni zainstalowano jedną zatapialną pompę.

Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Pompa

Producent: KSB  
Ilość: 1 szt.  
Typ: Amarex N F-50-170/00ULG-90  
Wydajność: 25 m<sup>3</sup>/h, h=4 m  
Silnik: 1,23 kW



Fot. nr 13      Pompownia wód drenażowych



#### 1.4.4.25 POMPOWIA ODCIEKÓW OB. 4.2

Pompownia prefabrykowana z tworzywa sztucznego o średnicy 1,20 m i głębokości 3,80 m. W pompowni zainstalowano jedną zatapialną pompę.

#### Zamontowane urządzenia / armatura:

##### ➤ Pompy

Producent:	KSB
Ilość:	1 szt.
Typ:	Amarex N F-65-220/004ULG-135
Wydajność:	10 m <sup>3</sup> /h, h=4 m
Silnik:	1,23 kW

Fot. nr 14 Pompownia odcieków



#### 1.4.4.26 INSTALACJA PIX OB. 8.7

Instalacja składa się ze zbiornika bezciśnieniowego magazynującego chemikalia o pojemności 20 m<sup>3</sup> wraz z wanną bezpieczeństwa, pomp dozujących oraz systemu rurociągów.

#### Zamontowane urządzenia / armatura:

➤ Zbiornik PIX

Producent: TROKOTEX  
Ilość: 1 szt.  
Typ: ZH-20,0/24  
Pojemność: 20 m<sup>3</sup>

➤ Pompy dozujące

Producent: Lutz-Jesco GmbH  
Typ: MEMDOS DX 25  
Ilość: 2 szt.  
Wydajność: max 23 l/h, 10 bar  
Silnik: 0,12 kW

Fot. nr 15 Instalacja PIX



#### 1.4.4.27 BUDYNEK ADMINISTRACYJNO-SOCJALNY OB. 9

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej o wymiarach w rzucie 10,20 x 12,20 m i wysokości 5,80 m. Budynek jednokondygnacyjny bez podpiwniczenia z dachem dwuspadowym. W budynku znajdują się pomieszczenia socjalno-biurowe oraz warsztatowo-magazynowe i sanitariaty.

### 1.4.5 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

#### 1.4.5.1 STACJA TRANSFORMATOROWA

Oczyszczalnia ścieków jest zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 147 (OBCA), z rozdzielnicą SN przygotowaną do wprowadzenia dwóch linii zasilających 15 kV. W rozwiązaniu istniejącym jedna sekcja tej rozdzielniczy jest zasilana jest z linii napowietrznej Góra Kalwaria – Jeziorna (zasilanie podstawowe). Przyłącze wykonane jest kablem HAKNFTA 3x120 mm<sup>2</sup> ze słupa nr 9/Oo-12 linii 15 kV.

Druga sekcja przygotowana do wprowadzenia drugiej linii 15 kV (zasilania rezerwowego) jest połączona do szyn pierwszej sekcji za pomocą kabla 3 x YHAKXS 1x70 mm<sup>2</sup>. Zamawiający nie przewiduje budowy linii zasilania rezerwowego, wobec czego sekcja druga nie jest wykorzystywana. Z sekcji pierwszej zasilany jest transformator 400 kVA 15/0,4 kV i rozdzielnica główna RGnN.

#### **1.4.5.2 ROZDZIELNICE OBIEKTOWE**

Z odpyływów dużej mocy rozdzielnic RGnN wyprowadzane są, w układzie promieniowym, wewnętrzne linie zasilające odbiory oczyszczalni. W obiektach kubaturowych instalowane są rozdzielnice:

- ogólnego przeznaczenia oznaczone ROx, gdzie x jest numerem obiektu wg dotychczasowych oznaczeń
- zasilająco – sterownicze urządzeń technologicznych i AKPiA oznaczone MCCn, gdzie n jest kolejnym numerem szafy automatyki w oczyszczalni

Z rozdzielnic ROx wyprowadzane są obwody instalacji ogólnego przeznaczenia (oświetlenie, gniazda wtyczkowe, wentylacja, ogrzewanie elektryczne w niektórych obiektach itp.

Z szaf zasilająco – sterowniczych MCCn są zasilane i sterowane urządzenia technologiczne zlokalizowane w terenie oczyszczalni. W szafach tych są zamontowane sterowniki mikroprocesorowe, do których przyłączane są obiektowe instalacje AKPiA oraz sygnały wejść / wyjść układów sterowania i monitorowania urządzeń.

W istniejącym budynku krat i piaskowników zainstalowane są rozdzielnice RO2 i MCC2, każda z nich zasilana bezpośrednio z RGnN. Z rozdzielnic RO2 zasilane są odbiory ogólnego przeznaczenia budynku krat i piaskowników. Z szafy MCC2 są zasilane i sterowane urządzenia technologiczne przyjmowania ścieków i oczyszczania mechanicznego. W istniejącym budynku odwadniania osadu zainstalowane są rozdzielnice RO8 i MCC3, każda z nich zasilana bezpośrednio z RGnN. Z rozdzielnic RO8 zasilane są odbiory ogólnego przeznaczenia w budynku odwadniania osadu, w wiacie na osad i w budynku garażowym (z częścią socjalną). Z szafy MCC3 są zasilane i sterowane urządzenia technologiczne odwadniania osadu.

W istniejącym budynku laboratorium zainstalowana jest szafa zasilająco – sterownicza MCC5, zasilana bezpośrednio z RGnN. Z szafy MCC5 są zasilane i sterowane urządzenia technologiczne części ciągu oczyszczania biologicznego oraz rozdzielnice obiektowe dla odbiorów ogólnego przeznaczenia: RO18 i RO18L w budynku laboratorium i RO19 w budynku filtrów kanałowych.

W istniejącej stacji transformatorowej zainstalowana jest szafa zasilająco – sterownicza MCC1 zasilana bezpośrednio z RGnN. Z szafy MCC1 są zasilane i sterowane urządzenia technologiczne części ciągu oczyszczania biologicznego.

W istniejącym budynku administracyjno socjalnym zainstalowana jest rozdzielnica odbiorów ogólnego przeznaczenia RO11 oraz szafa AKPiA oznaczona MCC LOCAL 11.

Zamawiający dysponuje następującym przydziałem mocy:

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Rejon Energetyczny Jeziorna nr 09/R2/16506/2 z dnia 26.11.2009 r.	Zasilanie podstawowe	250 kW
---	----------------------	--------

#### **1.4.5.3 GARAŻ OB. 33**

W budynku garażu znajduje się instalacja technologiczna kotłowni olejowej z magazynem oleju w jednym pomieszczeniu. Kotłownia olejowa obsługuje instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody dla potrzeb budynku garażowego, budynku administracyjno-socjalnego ob. 9 oraz istniejącego budynku odwadniania osadu ob. 6.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70°/50°C. Instalacja c.o. z rozdziałem dolnym, system zamknięty. Odpowietrzenia pionów zamknięte.

Istniejące obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.o., przyjęte do doboru istniejącego kotła:

- dla budynku garażu: 19 780 W,
- dla budynku administracyjno-socjalnego ob. 9: 12 000 W,
- dla istniejącego budynku odwadniania osadu ob. 6: 623 100 W.

Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. 2 500 daPa.

W kotłowni zamontowany jest kocioł żeliwny wodny typ GT 2205 Diematic 3, 50-64 kW f-mu DE Dietrich, opalany olejem opałowym EL o minimalnej temp. zapłonu 55°C. Kocioł wyposażony w palnik olejowy nadmuchowy, jednostopniowy, typ M 101-3S.

Podgrzewacz c.w. o poj. 250 dm<sup>3</sup> firmy De Dietrich. Podgrzewacz usytuowany pod kotłem c.o. Zbiornik oleju jednopłaszczowy polietylenowy o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>.

Zabezpieczenie układu grzewczego stanowi naczynie wzbiorcze zamknięte. Zawory mieszające c.o. z siłownikiem. Obieg czynnika grzewczego zapewniają 2 pompy obiegowe c.o., 1 pompa ładująca zbiornik c.w., 1 pompa cyrkulacyjna c.w.

Rurociągi c.o. z rur czarnych bez szwu, łączonych przez spawanie. Rurociągi wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint z uszczelnieniem. Uzupelnienie wody instalacyjnej przez zmiękcacz TW-130. Doprowadzenie wody do zmiękczacza z instalacji wodociągowej.

Zbiornik olejowy wyposażony w mechaniczny system ostrzegawczy wycieku oleju (alarm) oraz w mechaniczny wskaźnik poziomu napełnienia. Przewód napełniający wyprowadzony na zewnątrz budynku i zakończony króćcem wlewowym we wnęce ściennej, zabezpieczony drzwiczkami. Króciec odprowadzający wyprowadzony przewodem na zewnątrz budynku ponad dach.

W kotłowni znajduje się wpust podłogowy o śr. 100 mm wraz z zaworem zwrotnym jako zapora dla oleju opałowego oraz studzienka schładzająca wykonana z kręgów betonowych o śr. 800 mm z włazem żeliwnym typu ciężkiego. W studzience zamontowana pompa zanurzeniowa wody brudnej AP 12.40.08.A1.

Spaliny z kotła odprowadzane są dwuściankowym kominem ze stali nierdzewnej ø160 mm. Nawiew do kotłowni i magazynu oleju zapewnia przewód nawiewny stalowy, z-owy, usytuowany w ścianie zewnętrznej, o wymiarach 200x200 mm.

Wywiew powietrza przez kanał ze stali nierdzewnej ø 160 mm, wyprowadzony ponad dach, z wywietrzaniem dachowym typ A/160 mm.

*Fot. nr 16, 17 Kotłownia w budynku Garażu ob. 33*





#### **1.4.6 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Wisła, tj. istniejący wylot zlokalizowany na brzegu lewym w km 478 + 100.

#### **1.4.7 WARUNKI FORMALNO-PRAWNE PRZYGOTOWYWANEJ INWESTYCJI**

Inwestycja realizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków na działkach nr 7/1, 20, 21/1, obr. 29 oraz na działkach przyległych o numerach 22, 24 obręb 29, na terenie będącym własnością Inwestora.

Oczyszczalnia posiada decyzję Pozwolenie Wodnoprawne nr 156/2017 z dn. 30.03.2017 r. wydaną przez Starostę Piaseczyńskiego, udzielone na czas określony do dnia 30.03.2027 r.

Zamawiający posiada decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach na realizację przedsięwzięcia nr 96/2017 z dnia. 13.02.2017 r. oraz decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr ....

Ww. decyzje zamieszczono w załącznikach do niniejszego PFU.

#### **1.4.8 ROZPOCZĘCIE ROBÓT BUDOWLANYCH**

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlanych w ramach umowy jest zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy oraz wypełnienie pozostałych wymagań określonych w umowie.

## **1.5 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

### **1.5.1 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika powinny być zgodne z „Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311 dla RLM aglomeracji o przedziale 15 000 – 99 999, t.j.:

*Tabela 6 Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających dla ścieków z oczyszczalni ścieków w aglomeracji od 15 000 do 99 999 RLM wprowadzanych do wód lub do ziemi.<sup>1</sup>*

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa wskaźnika</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
1	BZT <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l min. % redukcji	15 oraz 90
2	ChZT	mg O <sub>2</sub> /l min. % redukcji	125 oraz 75
3	Zog	mg/l min. % redukcji	35 albo 90
4	Nog (suma azotu Kjeldahla – N <sub>Norg</sub> + N <sub>NH4</sub> )	mg N/l min. % redukcji	15 oraz 70 – 80
5	Pog	mg P/l min. % redukcji	2 oraz 80

Sposób obliczania wartości wskaźników oraz rodzaje próbek zgodnie z załącznikiem nr 3 do Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311.

### **1.5.2 PARAMETRY ODWODNIONYCH OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

Osad po odwodnieniu na prasie powinien charakteryzować się zawartością suchej masy nie mniej niż 20 % s.m.

### **1.5.3 OGÓLNE WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE**

Przebudowana Oczyszczalnia musi spełniać określone wymagania zawarte w:

- Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG),
- Dyrektywie 2005/32/EC ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię,
- Ustawie Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz.U. nr 62 poz. 627 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1396),

<sup>1</sup> Na podstawie załącznika nr 3 do Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311.

- Ustawie Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r., Dz.U. 2017 poz. 1566 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 2268),
- Ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r., Dz.U. 2013 poz. 21 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 701),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311,
- Pozostałych rozporządzeniach dotyczących przedmiotu zamówienia.

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów sanitarno - epidemiologicznych,
- przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska,
- efektywności energetycznej silników.

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii.

Należy zapewnić ciągłość pracy obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków podczas budowy.

Oczyszczalnia musi zostać skonstruowana w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach (zapewniając ciągłość procesów również podczas prac konserwacyjno - remontowych oczyszczalni).

Oznacza to konieczność zapewnienia dublowania lub obejść poprzez wykonanie minimum (w sposób opisany poniżej) następujących układów:

- mechanicznego oczyszczania ścieków: wymagane sitopiaskowniki z obejściem awaryjnym;
- biologicznego oczyszczania ścieków: trzech ciągów technologicznych osadu czynnego,
- dwóch osadników wtórnych wraz z komorą rozdziału zapewniającą pracę dowolnego ciągu na jeden (dowolny) lub oba osadniki,
- należy wykonać inspekcję istniejącego by-passu (długość ok. 60 m, średnica ok. 700 mm) omijającego oczyszczalnię, a następnie podjąć działania przywrócenia go do całkowitej sprawności, tj. wykonać uszczelnienie kanału, wymienić zasuwę na nową, sprawdzić oraz naprawić połączenia z kanałem tłocznym oraz kanałem odpływowym,

Wymaga się również zastosowania - zainstalowania urządzeń rezerwowych:

- jednej dmuchawy napowietrzającej na potrzeby komór osadu czynnego – rezerwa czynna,
- co najmniej jednej pompy rezerwowej dla zbiornika ścieków dowożonych (rezerwa czynna),
- co najmniej jednej pompy rezerwowej dla pompowni wewnętrznej (rezerwa magazynowa),
- co najmniej jednej pompy rezerwowej dla stanowiska do opróżniania samochodów do czyszczenia kanalizacji (rezerwa czynna),
- co najmniej jednej pompy rezerwowej dla zestawu pomp osadu recykulowanego oraz odrębnie co najmniej jednej pompy rezerwowej dla pompy osadu nadmiernego (rezerwa czynna),



- co najmniej jednej pompy rezerwowej dla pompowni osadów zagęszczonych (rezerwa czynna).

W przypadku zastosowania kilku układów pompowych muszą one posiadać odpowiednią rezerwę w systemie n+1, jeżeli użyto jednakowych zespołów pompowych.

Oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji.

Zastosowana technologia Oczyszczalni, jak i jej poszczególne węzły/elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej, w co najmniej 2 obiektach (oczyszczalniach).

Oddziaływanie na środowisko Oczyszczalni po przebudowie musi zamykać się w granicach działki.

Rozwiązania projektowe i realizacja oczyszczalni powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.

Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz.U. nr 120 poz. 826 (tekst jedn. Dz.U. 2014 poz. 112).

Emisję aerozoli i odorów należy ograniczyć poprzez zastosowanie hermetyzacji i oczyszczania powietrza na obiektach, gdzie spodziewana jest emisja uciążliwych zapachów. Dotyczy to minimum następujących obiektów: budynek krat z kratami, punktem zlewnym, systemem odbioru piasku i skratek, piaskownik poziomy, zagęszczacz osadów, zbiornik buforowy osadów, punkt zlewny

Zasadniczo należy stosować odbiór powietrza z urządzeń - odciągi miejscowe, zapewniając cyrkulację powietrza z pomieszczeń do urządzeń i do systemów oczyszczania.

Oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki Dz.U. nr 81 poz. 716 oraz innych obowiązujących przepisów.

## 2 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 2.1 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I POWYKONAWCZA

#### 2.1.1 PODSTAWOWE WYMAGANIA ODNOŚNIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wymagania ogólne, jakie powinny spełniać Dokumenty Wykonawcy:

- Przy projektowaniu robót, Wykonawca będzie przestrzegał obowiązkowych wymagań, określonych w umowie i PFU, jeśli nie jest podane inaczej;
- Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową obejmującą całość prac niezbędnych do prawidłowego działania oczyszczalni;
- Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać zweryfikowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy;
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji projektowej i rozwiązań z Nadzorem inwestorskim i Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Nadzór inwestorski i Zamawiającego projektów budowlanych i wykonawczych nie zwalnia od odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani umowy w sprawie niniejszego zamówienia.
- W przypadku konieczności poddania weryfikacji lub uzgodnieniu niektórych opracowań Wykonawcy przez osoby uprawnione lub odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Nadzór inwestorski uzgadnia dokumentację w każdym przypadku niezależnie od uzyskanych uzgodnień/weryfikacji zewnętrznych. Nadzór inwestorski odmówi zatwierdzenia dokumentacji gdy stwierdzi, że nie spełnia ona wymagań umowy.
- Uzyskanie wszelkich wymaganych zgodnie z prawem polskim: uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych oraz ekspertyz niezbędnych dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca powinien zapewnić spójność Dokumentów Wykonawcy pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem projektantów pozostałych branż.

#### 2.1.2 ZAKRES DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca, w ramach realizacji umowy, przygotowuje i przekazuje Nadzorowi inwestorskiemu dokumenty Wykonawcy niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania oczyszczalni do eksploatacji.

Dokumenty Wykonawcy oraz uzyskane decyzje i uzgodnienia będą obejmowały między innymi:

- a) Szczegółowy Program;
- b) Plan płatności;
- c) System Zapewnienia Jakości;
- d) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- e) Opracowania niezbędne do zaprojektowania oczyszczalni, między innymi:
  - Opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny oraz dokumentację geologiczno-inżynierską sporządzoną zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 4 lutego 1994 r, poprzedzoną opracowaniem i uzgodnieniem projektu robót geologicznych;

- Inwentaryzację zieleni;
- f) Systematykę opracowań projektowych – opisującą podział dokumentacji projektowej na tomy uwzględniające poszczególne branże i obiekty;
- g) Koncepcję programowo-przestrzenną;
- h) Projekt budowlany;
- i) Projekty wykonawcze robót dla celów realizacji;
- j) Wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę oczyszczalni;
- k) Pozwolenie na budowę;
- l) Dokumentację powykonawczą, wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych;
- m) Projekt rozruchu i prób końcowych;
- n) Program szkoleń;
- o) Instrukcję obsługi, eksploatacji i konserwacji Oczyszczalni, instrukcje stanowiskowe;
- p) Dokumentację techniczno - ruchowe (DTR) urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim;
- q) Instrukcję ochrony przeciwpożarowej;
- r) Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków do odbiornika wraz ze wszystkimi uzgodnieniami; umożliwiający uzyskanie pozwoleń wodnoprawnych na budowę urządzeń wodnych i na zrzut oczyszczonych ścieków;
- s) Pozwolenie wodnoprawne;
- t) Pozwolenie na użytkowanie;
- u) Sprawozdanie z badań pomiarów czynników szkodliwych na stanowiskach pracy;
- v) Raport porealizacyjny opracowany po okresie gwarancji, w którym Wykonawca przedstawi wyniki przeprowadzonych prób w zakresie pozwalającym na sprawdzenie dotrzymania parametrów według wykazu gwarancji.

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką i praktyką inżynierską.

Wszelkie modyfikacje dokumentów Wykonawcy wymagane przez Nadzór inwestorski bądź Zamawiającego Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

### **2.1.3 WYMAGANIA DLA DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2012 poz. 462 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 1935).

Wykonawca przekaze Nadzorowi inwestorskiemu do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

- a) Przed przystąpieniem do opracowania projektu budowlanego – koncepcja programowo-przestrzenna (projekt wstępny),
- b) W celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę – projekt budowlany,
- c) Przed przystąpieniem do danego fragmentu prac – projekty Wykonawcze.

### **2.1.3.1 KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA**

Wykonawca winien przedstawić koncepcję programowo-przestrzenną obejmującą m.in:

- a) opis rozwiązań koncepcyjnych poszczególnych obiektów Oczyszczalni ścieków wraz z parametrami technicznymi i technologicznymi,
- b) opis systemu AKPiA,
- c) opis rozwiązań materiałowych dla poszczególnych rodzajów obiektów (inżynierskich, budowlanych, sieci itp.),
- d) opis proponowanych rozwiązań konstrukcyjnych z uzasadnieniem przyjętego sposobu posadowienia,
- e) procedury i kolejność prowadzenia prób końcowych.

#### Rysunki i obliczenia projektowe

Rysunki, które mają być dostarczone, powinny obejmować między innymi, ale nie ograniczając się do:

- a) plan zagospodarowania terenu,
- b) schemat technologiczny oczyszczania mechanicznego i biologicznego,
- c) schemat technologiczny gospodarki osadowej,
- d) profil wysokościowy przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

Schematy powinny zawierać m.in. przepływy, ładunki zanieczyszczeń, zainstalowane urządzenia technologiczne, lokalizację punktów kontrolno-pomiarowych i specyfikacje pomiarów.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia wyników obliczeń dotyczących parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków, przeróbki osadów i wyników podstawowych obliczeń hydraulicznych, gwarantujących osiągnięcie przez oczyszczalnię wyników jakościowych i ilościowych ustanowionych w Wykazie Gwarancji.

Wraz z koncepcją programowo-przestrzenną Wykonawca jest zobowiązany do złożenia Nadzorowi inwestorskiemu „Systematyki opracowań projektowych”, opisującej podział dokumentacji projektowej na tomy uwzględniające poszczególne stadia projektu, branże i obiekty.

### **2.1.3.2 PROJEKT BUDOWLANY**

Projekt budowlany zostanie wykonany przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi wymogami prawa polskiego.

Wszystkie dokumenty, opracowania i uzgodnienia wymagane prawem, w szczególności w zakresie:

- uzyskania pozwolenia na budowę,
- uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków,
- zgodności z przepisami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej,

przygotuje Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany, przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na budowę, przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu i Nadzorowi inwestorskiemu projekt budowlany,

wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. oraz dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

### **2.1.3.3 PROJEKTY WYKONAWCZE**

Projekty wykonawcze będą przedstawiały szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów oraz będą uszczegóławiać rozwiązania Projektu budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Nadzorowi inwestorskiemu i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów robót. Zgodnie z umową dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Nadzór inwestorski i Zamawiającego.

### **2.1.3.4 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentację powykonawczą należy złożyć Nadzorowi inwestorskiemu i uzyskać jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem prób końcowych.

W zakres dokumentacji powykonawczej wchodzi:

- a) dokumentacja projektowa (projekt budowlany oraz projekty wykonawcze) z naniesionymi zmianami oraz dodatkowa dokumentacja projektowa, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
- b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza, zawierająca dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu;
- c) dziennik budowy (oryginał) wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy):
  - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
  - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
  - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania;
- d) wyniki pomiarów kontrolnych, prób szczelności oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z PFU oraz Programem Zapewnienia Jakości.
- e) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z PFU i ewentualnie programem zapewnienia jakości.
- f) recepty i ustalenia technologiczne.
- g) dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- h) raport z zakończenia rozruchu.
- i) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- j) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- k) instrukcje eksploatacyjne, DTR, BHP i p.poż.,
- l) protokoły ze szkolenia.
- m) protokoły z odbioru przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych, gazowych, grzewczych, elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych oraz z montażu i odbioru układów pomiarowych energii elektrycznej.

n) pozwolenie na użytkowanie.

Jeżeli w trakcie prób końcowych lub w trakcie procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie zostaną wprowadzone zmiany w zakresie robót, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała wykonanym robotom.

Do dokumentacji powykonawczej po przeprowadzeniu prób końcowych należy dołączyć Raport z prób końcowych.

#### **2.1.3.5 INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI**

Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami umowy i poniższymi wymaganiami szczegółowymi.

Instrukcja obsługi i konserwacji Oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, by Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i regulować pracą urządzeń.

Instrukcja zostanie przekazana Nadzorowi inwestorskiemu i Zamawiającemu do zatwierdzenia nie później niż 21 dni przed rozpoczęciem prób końcowych.

Nadzór inwestorski może zażądać wprowadzenia zmian do ww. instrukcji, wynikających z doświadczeń uzyskanych podczas trwania prób. Winny być one ujęte w postaci stron uzupełniających lub zastępczych.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać przede wszystkim:

- a) Wyczerpujący opis działania Oczyszczalni i wszystkich jej elementów składowych,
- b) Schemat technologiczny i AKPiA całej Oczyszczalni i poszczególnych obiektów,
- c) Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączenia dla Oczyszczalni i poszczególnych obiektów i postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- d) Procedury lokalizowania awarii,
- e) Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
  - Nazwę i dane producenta i serwisu,
  - Model, typ, numer katalogowy,
  - Podstawowe parametry techniczne,
  - Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności wymiany,
  - DTR w języku polskim oraz karty gwarancyjne.

Wykonawca wykona ponadto wszelkie pozostałe instrukcje i opracowania wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji oczyszczalni, takie jak instrukcje stanowiskowe, bhp, p.poż, pierwszej pomocy, ewakuacji, itp.

#### **2.1.4 ZATWIERDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

##### **2.1.4.1 ZATWIERDZANIE DOKUMENTACJI W WERSJI ROBOCZEJ**

Wykonawca, przed złożeniem dokumentacji projektowej do właściwych organów celem uzyskania pozwolenia na budowę, przekaze Nadzorowi inwestorskiemu dwa komplety dokumentów w wersji roboczej do zatwierdzenia.

Dokumenty opracowane w wersji roboczej powinny być kompletne i obejmować cały zakres wymaganych informacji..

#### **2.1.4.2 ZATWIERDZENIE UZGODNIONYCH DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające uzgodnione uprzednio w wersji roboczej oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Nadzorowi inwestorskiemu do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 2.1.5 PFU.

Zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy przez Nadzór inwestorski nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania robót zgodnie z umową. Za błędy w zatwierdzonych dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie robót lub ich części będzie możliwe jedynie po ww. zatwierdzeniu dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Nadzór inwestorski, a także uprawomocnieniu się niezbędnych decyzji.

#### **2.1.5 LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

Wykonawca prześle Nadzorowi inwestorskiemu dokumenty Wykonawcy posiadające wszystkie uzgodnienia, w następującej liczbie egzemplarzy:

- a) dokumenty w wersji roboczej – zgodnie z zapisami pkt. 2.1.4.1 – 2 egz.;
- b) projekt budowlany 1 egz. z oryginalnymi pieczęciami + 2 kolorowe kopie (dla Nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego) + liczba egzemplarzy niezbędna Wykonawcy do realizacji robót, zwracana po opieczątowaniu przez Nadzór inwestorski (tj. 1 egz. z oryginalnymi pieczęciami + ewentualne dodatkowe egzemplarze);
- c) pozostałe dokumenty Wykonawcy – 2 egz. (dla Nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego) + liczba egzemplarzy niezbędna Wykonawcy do realizacji robót, zwracana po opieczątowaniu przez Nadzór inwestorski;
- d) każdy dokument Wykonawcy należy przekazać ponadto Nadzorowi inwestorskiemu w wersji elektronicznej, w postaci płyt CD/DVD – 2 szt.

#### **2.1.6 FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY**

##### **2.1.6.1 WYDRUKI**

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres dokumentacji projektowej w znormalizowanym rozmiarze. Dopuszczalne są następujące rozmiary:

- A0 (841 mm x 1189 mm)
- A1 (594 mm x 841 mm)
- A2 (420 mm x 594 mm)
- A3 (297 mm x 420 mm)
- A4 (210 mm x 297 mm)
- A4 – profil (wielokrotność A4, wysokość 297mm)

Nie dopuszcza się rysunków większych niż o formacie A0, chyba, że zostało to uzgodnione z Nadzorem inwestorskim. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze formatu A4.

##### **2.1.6.2 DOKUMENTACJA W WERSJI ELEKTRONICZNEJ**

Wersja elektroniczna dokumentacji projektowej powinna zostać wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

Rysunki, schematy, diagramy – format rysunku typu AutoCAD \*.dwg

Opisy, zestawienia, specyfikacje – format plików tekstowych \*.doc – format plików arkusza kalkulacyjnego \*.xls

Harmonogramy – format plików arkusza kalkulacyjnego \*.xls

### **2.1.7 PROJEKTANCI**

Wykonawca zatrudni do projektowania robót doświadczonych projektantów posiadających wymagane Prawem Budowlanym odpowiednie uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie wymaganej specjalności oraz kompetentny personel pomocniczy. Projektanci powinni posiadać doświadczenie w zakresie projektowania oczyszczalni ścieków. Szczegółowe wymagania dotyczące uprawnień i doświadczenia zespołu projektantów zamieszczone zostały w Instrukcji dla Wykonawców.

## **2.2 ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE**

### **2.2.1 WYMAGANIA OGÓLNE DLA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

#### **2.2.1.1 TRWAŁOŚĆ OBIEKTÓW OCZYSZCZANI**

Trwałość stałych elementów oczyszczalni powinna być zaprojektowana zgodnie z poniższymi danymi:

*Tabela 7 Projektowana trwałość poszczególnych elementów Oczyszczalni*

<b>Lp.</b>	<b>Element Oczyszczalni</b>	<b>projektowana trwałość [lata]</b>
1.	konstrukcje budowlane, rurociągi i budynki	40
2.	maszyny i urządzenia	12
3.	oprzyrządowanie i systemy sterowania	6

Projekt winien uwzględniać skrajne warunki, które mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji.

#### **2.2.1.2 WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE, EKSPLOATACYJNE I JAKOŚCIOWE**

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać istotne zagadnienia takie jak:

- Lokalne warunki
- Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości dopływających ścieków;
- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania;
- Bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji;
- Ochronę środowiska, w tym:
  - spełnienie wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311,
  - minimalizację wpływów na środowisko występujących w czasie realizacji robót i eksploatacji oczyszczalni do wielkości nie wpływających na środowisko poza granicą oczyszczalni.

#### **2.2.1.3 ZAMIENNOŚĆ**

Zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące zadania o podobnym charakterze powinny być tego samego typu i producenta. Sposób ich doboru powinien ograniczyć do minimum ilość wymaganych do magazynowania części zamiennych.



Dotyczy to w szczególności elementów takich jak:

- silniki,
- przekładnie,
- siłowniki,
- falowniki,
- armatura,
- przyrządy pomiarowe,
- aparatura kontrolno- pomiarowa,
- osprzęt elektryczny,
- pompy,
- mieszadła.

#### **2.2.1.4 STANDARYZACJA METRYCZNA**

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

#### **2.2.1.5 BEZPIECZEŃSTWO**

Rozwiązania projektowe wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji Oczyszczalni winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Wszystkie włazy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie.

Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.

#### **2.2.1.6 ŁATWOŚĆ UTRZYMANIA I KONSERWACJI**

Tam gdzie wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne.

Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych.

Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów.

Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

#### **2.2.1.7 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Konstrukcje podestów, schodów, drabin, konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów ze stali nierdzewnej. Stopnie schodów i pomosty konserwacyjne należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Wszystkie rurociągi powietrza oraz bariery ochronne i poręcze należy wykonać ze stali nierdzewnej. Kratki pomostowe, poręcze i barierki mogą być też wykonane z TWS.

## 2.2.2 OB. 1 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ OB. 2 STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. PROJEKTOWANY)

### 2.2.2.1 ZAKRES ROBÓT

Należy przewidzieć budowę budynku stacji mechanicznego oczyszczania ścieków wraz ze stanowiskiem odbioru ścieków dowożonych jako zamkniętego budynku, z zabudowanymi wewnątrz urządzeniami oraz instalacjami jak niżej:

- Urządzeniami i instalacjami technologicznymi,
- Instalacjami sanitarnymi m.in. WC, wentylacji i ogrzewania
- Instalacjami elektrycznymi ogólnego przeznaczenia
- Instalacjami zasilająco-sterowniczymi i AKPiA urządzeń technologicznych.
- Instalacje odbioru ścieków dowożonych

### 2.2.2.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE

Należy wykonać nowy budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków ob. 1, w którym znajdą się następujące urządzenia i instalacje technologiczne:

- komora rozdziału, do której będą dopływały ścieki z miasta, odcieki z oczyszczalni oraz ścieki dowożone,
- instalacja dwóch ciągów sitopiaskowników wyposażonych w prasopłuczkę skratek, separator piasku oraz odbiór tłuszczów.
- dwustanowiskowa stacja zlewna do odbioru ścieków dowożonych wyposażona w sito.

W budynku planuje się zlokalizowanie także stacji zlewczej ścieków dowożonych. Ścieki doprowadzone na teren oczyszczalni rurociągami tłocznymi skierowane zostaną do nowej komory rozprężnej, a następnie doprowadzone kanałem/rurociągiem na instalację sitopiaskowników.

Sitopiaskowniki muszą być wyposażone w prasopłuczkę skratek, z której skratki trafią do kontenera, oraz separator piasku, z którego piasek trafią do kontenera. W budynku przewiduje się wykonanie rurociągu obejściowego instalacji sitopiaskowników.

Dwustanowiskowy punkt zlewny należy zamontować w ścianie budynku. Dwa automatyczne ciągi zlewne wyposażyc w zasuwę odcinającą umożliwiającą pomiar parametrów ścieków. Ścieki z ciągów zlewnych będą spływały kanałem/rurociągiem zlokalizowanym na poziomie „0” budynku, poprzez sito do zbiornika ścieków dowożonych ob. 11, zlokalizowanego poza budynkiem..

Sita oraz sitopiaskowniki w obudowie hermetycznej, z której będą odciągane odory do dezodoryzacji na biofiltrze.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia dla poziomu „0”

#### ➤ Punkt zlewny

- Ilość: 2 szt.,
- Wydajność: min. 60 m<sup>3</sup>/h,
- Wyposażenie: pomiar parametrów ścieków na każdym stanowisku, zasuwę odcinającą,

#### ➤ Sito bębnowe punktu zlewnego

- Ilość: 2 szt.
- Silnik: max. 1,1 kW
- Wymagania materiałowe:

- perforacja sita: 10 mm
- średnica czynna sita: min. 300mm
- DN części transportowej: 300 O- kształtne koryto
- Szerokość zbiornika sita: min. 600mm
- Długość zbiornika sita: min. 1300mm
- Szczotka czyszcząca perforację w okuwce z stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Boczne uszczelnienia sita do konstrukcji z materiału plastycznego
- Zbiornik sita / sito klapy: wykonane ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Napęd z mocowaniem kołnierзовym :
- prędkość obrotowa: min. 32 obr/min
- zasilanie: 400 V 50 Hz
- klasa ochrony: IP 55

Dwie instalacje mechanicznego oczyszczania ścieków sitopiaskowników wyposażonych w:

➤ Sito bębnowe

- Ilość: 2 szt.,
- Wydajność: 43 ÷ 740 m<sup>3</sup>/h,
- Średnica sita: min. 1200 mm,
- Prześwit (szczelina): 6 mm,
- Króciec dopływowy: DN400 PN10 zakończony kołnierzem luźnym,
- Czujnik poziomu ścieku w komorze sita: sonda konduktometryczna,
- Zbiornik sita: wyposażony w przelew awaryjny,
- Pokrywa sita: wyposażona w podnośnik pneumatyczny,
- Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI304L (1.4307),
- Praska skratek: zintegrowana,

➤ Prasopłuczka skratek

- Ilość: 2 szt.
- Silnik: min. 2,2 kW
- Wydajność: min. 2 m<sup>3</sup>/h,
- Zintegrowany system odwadniania skratek: ok. 30 % s.m.,
- Redukcja objętości skratek: 40 - 60%
- Zużycie wody płuczającej: chwilowe ok. 1,5 l/s, (średnie ok. 1,5 m<sup>3</sup>/h),
- Wymagane ciśnienie wody płuczającej: 4-6 bar,
- Lej samozaładowczy : przystosowany do odbioru skratek z przenośnika,
- Wyrzut odwodnionych skratek do kontenera: przez rurę stalową, Hw~1500mm
- Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4307 (AISI304L)

➤ Separator z płuczka piasku

- Ilość: 2 szt.

- Wydajność: ok. 20 m<sup>3</sup>/h
- Efektywność separacji piasku: min. 95% dla średnicy ziaren ≥ 0,2 mm
- Redukcja zanieczyszczeń org.: do poziomu ≤ 3% strat przy
- Stopień odwodnienia piasku: nie mniej niż 85%
- Dysze płuczące pulpę perforowana membrana w dnie komory płuczki piasku
- Przyłącze wody płuczającej 1 ¼" króciec przyłączeniowy, zawór odcinający kulowy ręczny, zawór elektromagnetyczny 24V DC, zawór regulacyjny grzybkowy, rotometr.
- Przyłącze wody tech. płuczającej 1 ¼", rotometr, zawór kulowy ręczny, zawór grzybkowy, elektrozwór 24V DC,
- Zużycie wody płuczającej chwilowe ok. 1,5 l/s (średnie ok. 1,5 m<sup>3</sup>/h w zależności od obciążenia)

### 2.2.2.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Zakłada się wykonanie budynku o wymiarach dostosowanych do wyposażenia technologicznego, szacunkowo: 13 x 20 m, wys. 8 m. W budynku należy wydzielić odrębne pomieszczenie obsługi urządzeń zasilających - sterowniczych i AKPiA oraz WC dostępne z zewnątrz.

Budynek wykonać w układzie szkieletowym – słupy żelbetowe oparte na stopach fundamentowych. Ściany murowane z bloczków silikatowych, opartych na żelbetowych belkach podwalinowych. Należy zastosować bloczki silikatowe o wytrzymałości min. 20 MPa,  $\lambda \leq 0,55 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Ocieplenie od zewnątrz styropianem / wełną mineralną grubości min. 15 cm, wykonane metodą lekką moką. Przewiduje się tynk mineralny na siatce i kleju, malowany farbą silikonową. Tynk kasza, drobnoziarnisty – granulacja maksymalnie 1,5 mm.

Strop żelbetowy oparty na żelbetowych belkach podwalinowych. Wykonać izolację przeciwwilgociową powierzchni betonowych stykających się z gruntem z masy bitumiczno-kauczukowej (izolację poziomą ścian murowanych, jak również izolację przeciwwilgociową posadzki na gruncie). Izolacja pozioma podłogi i ścian z papy termozgrzewalnej.

W przypadku zlokalizowania budynku w odległości do 12 m od granicy działki sąsiedniej o charakterze użytku leśnego, zaprojektować konstrukcję z uwzględnieniem przepisów dotyczących p.poż. (ściany oddzielenia pożarowego) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1065).

Pomieszczenia wewnętrzne tynkowane i malowane. Tynki cementowo-wapienne, tynki należy gruntować i malować do pełnego krycia (minimum 2 krotnie) farbą lateksową paroprzepuszczalną, odporną na szorowanie. Kolorystyka nawiązująca do istniejących obiektów oczyszczalni do uzgodnienia z Zamawiającym. Cokoły z płytek elewacyjnych klinkierowych analogicznie jak w istniejących budynkach.

Należy przewidzieć opaskę wokół budynku, wykonaną z kostki betonowej grubości 6 cm na podsypce piaskowej, z obrzeżem.

Posadzki w formie płyty żelbetowej posadzkowej, zbrojonej zbrojeniem rozproszonym z wierzchnią warstwą z żywicy epoksydowej, antypoślizgowej. Posadzki wykonać ze spadkiem umożliwiającym jej odwodnienie.

Stołarka okienna PCV. Profile okienne wielokomorowe, ciepłe, dla profili PCV – wzmocnione wkładkami stalowymi.  $U_{\text{okna}} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  (nie mylić z U szyby). Okna i drzwi do wysokości 2 metrów szklone szkłem antywłamaniowym P4.

Parapety wewnętrzne z konglomeratu marmurowego drobnoziarnistego o grubości min. 3 cm.

Stołarka drzwiowa zewnętrzna aluminiowa, ocieplana. Na każdych drzwiach wewnętrznych tabliczki z wygrawerowanymi nazwami pomieszczeń.

Odwodnienie dachu rynny i rury spustowe z PCV obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej, dobranych kolorystycznie do pozostałych obiektów oczyszczalni.

Pomieszczenie WC przy punkcie zlewnym dostępne od zewnątrz. Posadzki w WC wykonać z płytek ceramicznych typu gres gatunek I. Klasa antypoślizgowości oraz ścieralności zgodna z obowiązującymi normami PN-ISO. Ściany w WC należy wyłożyć glazurą do wysokości sufitu, gatunek I. Wzory, kolory, odcienie płytek ceramicznych należy uzgodnić z Zamawiającym.

W WC sedesy wiszące ze spluczkami typu kompakt. WC należy wyposażyć w dozownik do mydła, lustro montowane do ściany, zawieszkę na papier toaletowy, kosz na śmieci, zasobnik na ręczniki papierowe oraz szczotkę do czyszczenia WC. Wszystkie elementy powinny być wysokiej jakości, wykonane ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się wyposażenia z tworzywa pokrytego białym lub srebrnym lakierem.

Światło w toalecie na czujnik ruchu.

#### **2.2.2.4 ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE**

##### Instalacja wody zimnej, c.w.u.

Instalację wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej wykonać z rur z polipropylenu (woda zimna PN 16, woda ciepła i cyrkulacyjna PN 20). Odcinki poziome wykonywać w posadzkach, z uwzględnieniem wykonania kompensacji wydłużeń termicznych. Wszystkie przewody należy zaizolować izolacją przeznaczoną do stosowania w zakresie temperatur od -45°C do 105°C. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych z PVC i wypełnić pianką budowlaną.

Każde podejście pod urządzenie sanitarne zakończyć zaworem kulowym odcinającym. Zawory na podejściach połączyć z przyborami sanitarnymi za pomocą elastycznych wężyków. Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna być zasilana z zasobnika c.w.u. zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Na instalacji c.w.u. i cyrkulacji zamontować zawory termostatyczne.

Przewidzieć punkty czerpalne zimnej i ciepłej wody do celów porządkowych, na wysokościach umożliwiających bezpośredni pobór wody do wiader.

##### Instalacja kanalizacji

Wykonać rozdzielone instalacje kanalizacji sanitarnej i technologicznej.

Poziomy kanalizacyjne z rur i kształtek PVC-U z uszczelkami wbudowanymi fabrycznie typu ciężkiego. Piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC-U dla instalacji wewnętrznych. Na pionach przewidzieć rewizje. Piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi PVC;

Na wszystkich przykanalikach wyprowadzonych do gruntu, należy zastosować przejścia gazoszczelne

Wykonać odwodnienie posadzek do kanalizacji. Wpusty / odwodnienia liniowe ze zintegrowanymi syfonami.

##### Instalacja wentylacji i centralnego ogrzewania

Instalacja wentylacji i ogrzewania w budynku powinna zapewniać temperatury w budynku w zakresie minimum 8°C i maksimum 30°C. Temperatura minimalna w pomieszczeniu WC 20°C.

Wentylacja grawitacyjna powinna być zamykana za pomocą przepustnicy szczelnej., realizowana za pomocą wywietrzaka grawitacyjnego. Kanał prowadzący do wywietrzaka odcinany za pomocą przepustnicy z siłownikiem, zamykającej się w przypadku uruchomienia wentylacji mechanicznej. Napływ powietrza powinien odbywać się będzie za pomocą kraty kompensacyjnej wyposażonej w siłownik.

Przepustnica kompensacyjna powinna być otwarta w czasie pracy wentylacji w trybie grawitacyjnym, zamknięta w czasie normalnej pracy wentylacji mechanicznej oraz otwarta

w czasie pracy wentylacji w trybie awaryjnym zapewniając kompensację powietrza wywiewanego.

Należy wykonać skuteczną wentylację mechaniczną podstawową w ilości min. 3 wymian, załączaną w cyklu czasowym oraz wentylacja awaryjną, zwiększająca intensywność wentylacji do min. 5 wymian/h (liczba wymian do potwierdzenia przez projektanta).

Wentylacja awaryjna powinna być załączana przed wejściem do budynku, a także sterowana czujnikami stężenia CH<sub>3</sub> i H<sub>2</sub>S.

W wydzielonym pomieszczeniu obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA należy zapewnić wentylację nadciśnieniową oraz zainstalować klimatyzator ścienny.

W pomieszczeniu sanitariatu zastosować indywidualne wentylatory wywiewne dwubiegowe.

Przewody wentylacyjne prostokątne wykonać z blachy nierdzewnej, w klasie szczelności B. Przewody zamocować za pomocą systemowych zawiesi ze stali nierdzewnej wyposażonych w elementy tłumiące drgania.

Przewody wentylacyjne okrągłe z blachy nierdzewnej w klasie szczelności B.

Przewody elastyczne typu „flex, przewody elastyczne zaizolować.

Należy wykonać instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wentylacyjnego, jako instalacje systemu zamkniętego, dwururowe, wodne pompowe o parametrach 90/70°C zasilane poprzez sieć ciepłą z kotłowni zlokalizowanej w garażu ob. 33.

Ogrzewanie za pomocą grzejników płytowych wysokiej jakości wyposażonych w zawory termostatyczne z regulacją wstępną z głowicami cieczowymi. Zawory odcinające grzybkowe z kurkiem spustowym na ciśnienie 10 bar. Automatyczne odpowietrzniki pływakowe;

Zawory odpowietrzające na grzejnikach. Izolację rurociągów usytuowanych bez zabudowy zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Dla potrzeb wentylacji zastosować aparaty grzewczo-wentylacyjne nawiewne

Instalacja c.o. z rur z polipropylenu PP typ 3, stabilizowanych z wkładką aluminiową o PN-20 wraz z kształtkami łączone przez zgrzewanie posiadające Aprobata Techniczną wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

#### **2.2.2.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W budynku krat należy wydzielić pomieszczenie obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA, w którym zostaną zainstalowane rozdzielnica obiektowa (szafa zasilająco – sterownicza urządzeń technologicznych) i szafa AKPiA obsługujące ob. 10, 11, 12, 13.1 oraz szafy zasilająco – sterownicze dostarczane wraz z urządzeniami poszczególnych węzłów technologicznych. Pomieszczenie to, zlokalizowane wewnątrz obiektu technologicznego, powinno posiadać osobną wentylację oraz zapewnione nadciśnienie atmosferyczne zapobiegające przedostawaniu się par wodnych, oraz gazów żrących z sąsiednich pomieszczeń.

Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażony zostanie w instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia oraz instalacje zasilająco – sterownicze i AKPiA urządzeń technologicznych. Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnicy obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Przewiduje się następujące urządzenia technologiczne w budynku:

- na ciągu ścieków z komory rozprężnej: dwie instalacje sitopiaskowników, wyposażone w separator piasku oraz prasopłuczkę
- na ciągu ścieków dowożonych: dwustanowiskowy punkt zlewny, sito i prasopłuczka skratek dostarczane wraz szafami zasilająco-sterowniczymi każdego węzła,
- na ciągu odbioru piasku z ob. 2; płuczka piasku dostarczana wraz z szafą zasilająco-sterowniczą.

➤ Szafa zasilająco – sterownicza sito piaskowników oraz ścieków dowożonych

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo lub stal nierdzewna
  - rodzaj ochrony – IP 56
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe
  - wyłącznik główny i przycisk bezpieczeństwa przy urządzeniach
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych
  - układ powinien zapewnić autonomiczne sterowanie zespołu urządzeń, w tym sterowanie ręczne lokalne
  - połączenie za pomocą sygnałów binarnych lub magistralą komunikacyjną ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja stanu każdego urządzenia w węźle

➤ Szafy zasilająco – sterownicze stacji zlewcznych

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo lub stal nierdzewna
  - rodzaj ochrony – IP 56
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe
  - wyłącznik główny i przycisk bezpieczeństwa przy przyłączach wozów asenizacyjnych
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych
  - układ powinien zapewnić automatykę stacji zlewczej, z pomiarem parametrów ścieków dowożonych, rejestracją dostawców i przekazem danych do systemu SCADA (połączenie magistralą komunikacyjną ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja stanu każdego urządzenia w węźle)

W budynku mechanicznego oczyszczania ścieków przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- stacja poboru próbek z wydzielonej części komory rozprężnej (ścieki dopływające z miasta),
- stacje poboru próbek z każdego stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych,
- pomiar substancji niebezpiecznych w hali krat (sygnalizacja lokalna i w systemie SCADA, sterowanie wentylacją awaryjną),
- pomiar poziomu ścieków w komorze rozprężnej i ścieków dowożonych,
- należy w okolicy autosamplera na dopływie, doprowadzić sygnał pętli 4-20 mA podający przepływ sumaryczny z komory rozdziału lub wykonać układ pomiarowy na dopływie oczyszczalni, aby uzyskać możliwość poboru próbki zależnej od przepływu dla próbopobieraka.

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

## 2.2.3 OB. 3 KOMORA ROZDZIAŁU I PRZEŁYWOMIERZY (OB. PROJEKTOWANY)

### 2.2.3.1 ZAKRES ROBÓT

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- nowej dwufunkcyjnej żelbetowej komory, która będzie składała się z otwartej komory rozdziału oraz przyległej do niej, przykrytej komory przepływomierzy; całość z kompletnym wyposażeniem technologicznym,
- kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do komory z piaskownika ob. 2,
- kanałów/przewodów odprowadzających ścieki z komory do komór osadu czynnego ob. 4.1-3,
- instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

### 2.2.3.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE

Zadaniem komory rozdziału i przepływomierzy będzie:

- rozdział ścieków na trzy ciągi doprowadzające ścieki do każdej z Komór osadu czynnego,
- możliwość odcięcia dopływu ścieków na każdą z Komór osadu czynnego ob. 4.1-3,
- pomiar ilości ścieków dopływających do poszczególnych Komór osadu czynnego ob. 4.1-3

Wykonawca wymieni wyposażenie technologiczne komory przepływomierzy. Na etapie projektowania Wykonawca zwróci szczególną uwagę na konieczność zapewnienia zbliżonych warunków hydraulicznych na dopływach do komór biologicznych.

Należy projektować komorę równomiernego rozdziału ścieków w układzie przelewowego szachtu. Komora w swojej konstrukcji wymusi równomierny grawitacyjny podział ścieków dopływających na trzy równe części. Ścieki doprowadzane z piaskownika do komory rozdziału będą podpiętrzone przez trzy przelewy z regulowanymi zastawkami przelewowymi rozdzielającymi komorę pierwotną od trzech komór wtórnych wchodzących w skład komory rozdziału. Każda wtórna komora będzie połączona rurociągiem z komorami bioreaktora. W celu prawidłowej pracy komory rozdziału należy dobrać wysokość komór wtórnych tak, aby nie dochodziło do ich przepełnienia, co skutkowałoby nierównomiernym rozdziałem ścieków.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- wyposażenie technologiczne:
  - m.in. zasuwę z napędem ręcznym (3 szt.),
  - zastawki naścienne przelewowe z napędem elektrycznym (3 szt.),
  - przepływomierze (3 szt.),
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą doprowadzające ścieki do komory z piaskownika ob. 2,
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą odprowadzające ścieki z komory do komór osadu czynnego ob. 4.1-3.

#### ➤ Rurociągi

- Rurociągi doprowadzające i odprowadzające ścieki (w obrębie komory oraz do 1 m przed i za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zasuwę oraz zastawki naścienne przelewowe



- Wymagania materiałowe dla zasuw oraz zastawek naściennych zgodnie z pkt. 2.2.37 PFU - „Armatura”.

#### **2.2.3.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Komorę należy wykonać jako żelbetową z betonu wodoszczelnego. Układ wysokościowy dostosowany do rurociągów/kanałów doprowadzających i odprowadzających ścieki. Należy przewidzieć włązy montażowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Obiekt należy wykonać jako dwuczęściowy z następującymi komorami:

- otwarta komora rozdziału ścieków z rozdziałem na 3 ciągi,
- przykryta komora przepływomierzy (przyległa do komory rozdziału).

Zewnętrzne powierzchnie ścian komory poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

#### **2.2.3.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

W komorze przepływomierzy przewidziano wymianę przepływomierzy ścieków dopływających do komór osadu czynnego. Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanej w ob. 32 Budynek energetyczny. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

W komorze rozdziału przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- jonoselektywna sonda amoniaku,

Obiekt wyposażony:

- w system monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA,

### **2.2.4 OB. 4.1-3 KOMORA OSADU CZYNNEGO (OB. MODERNIZOWANY)**

#### **2.2.4.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- rozbiórkę konstrukcji żelbetonowych wsporczych dla istniejących rotorów napowietrzających,
- rozbiórkę w całości istniejących pomostów i wykonanie nowych niezbędnych pomostów ze stali nierdzewnej min. 1.4301;

Dopuszcza się pozostawienie żelbetonowych konstrukcji pomostów na ob. 4.1 i 4.2 oraz metalowego, ocynkowanego pomostu technologicznego na ob. 4.3 pod warunkiem wykonania ekspertyzy budowlanej czy wymienione obiekty spełniają wymagania konstrukcyjne. W przypadku pozostawienia ww. konstrukcji jako pomostów technologicznych, Wykonawca musi dokonać generalnego remontu tych konstrukcji, tj. należy oczyścić konstrukcję żelbetową oraz nałożyć nowe powłoki zabezpieczające beton; w miejscu mającym kontakt ze ściekami należy zabezpieczyć zaprawami epoksydowo-bitumicznymi, dodatkowo na pomostach żelbetonowych należy wykonać wykończenie warstwą z żywicy antypoślizgowej z dodatkiem krzemionki. W pomostach należy wykonać naprawę uszczelnień istniejących konstrukcji betonowych/żelbetonowych poprzez m.in. uzupełnienie ubytków czy naprawę dylatacji. W obiektach 4.1, 4.2, 4.3 należy dokonać wymiany na nowe: bariery, poręcze, podesty oraz schody, które muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Pozostawienie pomostów nie może w żadnym stopniu wpływać na przebieg procesu oczyszczania ścieków, nie może blokować przepływu poziomego ścieków, ani nie może mieć wpływu na system napowietrzania.

- naprawę, uszczelnienie istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych,
- wymianę wyposażenia technologicznego komór osadu czynnego,
- budowę kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do komór osadu czynnego z komory przepływomierzy ob. 3,
- budowę kanałów/przewodów odprowadzających ścieki z komór osadu czynnego do komory rozdziału ob. 5,
- wykonanie instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.4.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Komory osadu czynnego są obiektami istniejącymi, o konstrukcji rowów biologicznych i kubaturze czynnej 3 250 m<sup>3</sup> każda, głębokości czynnej 2,6 m, pracującymi obecnie w podziale na dwa ciągi.

Przewiduje się przebudowę istniejącej części biologicznej oczyszczalni na trzy ciągi, z zastosowaniem denitryfikacji symultanicznej. W części każdej z komór zostanie „wydzielona” strefa denitryfikacyjna bez napowietrzania oraz strefa nityfikacji, napowietrzana.

Przelewy na odpływach z komór osadu czynnego mają być stałe.

W każdej z komór zostaną zainstalowane po cztery mieszadła średnioobrotowe oraz ruszty napowietrzania drobnopęcherzykowego.

##### Podstawowe parametry technologiczne

Zapewnienie normalnej pracy każdego ciągu bloku przy obciążeniu go średnim dopływem ścieków min.  $Q = 1600 \text{ m}^3/\text{d}$ . Zapewnienie możliwości awaryjnej pracy jednego ciągu z obciążeniem  $Q = 2400 \text{ m}^3/\text{d}$  z określeniem przewidywanego w tej sytuacji stopnia oczyszczania, w tym zagwarantowane utrzymanie stężenia tlenu rozpuszczonego w części nityfikacyjnej na poziomie min.  $2 \text{ mg}/\text{dm}^3$ .

Przy obliczeniach procesowych należy uwzględnić następujące parametry technologiczne (nie dopuszcza się przyjmowania innych wartości na potrzeby prac projektowych):

- Stężenie osadu czynnego  $Z = 5,50 \text{ kg s.m}/\text{m}^3$ ;
- Wiek osadu  $WO \geq 11,4 \text{ d}$ ;
- Jednostkowy przyrost osadu nie mniejszy niż  $\Delta m = 1,4 \text{ kg s.m.}/\text{kg BZT}_5$ ;
- Głębokość czynna komór ok. 2,6 m;
- Mieszanie pojemności komór będzie odbywać się przy pomocy mieszadeł poziomych, zatapialnych, średnioobrotowych wyposażonych w urządzenia do ich wydobywania;
- System mieszania winien gwarantować uzyskiwanie minimalnej prędkości przydennej  $V = 0,3 \text{ m}/\text{s}$ ;
- System napowietrzania drobnopęcherzykowego za pomocą rusztów napowietrzających.
- Proces technologiczny w komorach osadu czynnego ma być prowadzony według standardowej technologii osadu czynnego.

W obliczeniach części biologicznej oczyszczalni należy uwzględnić wzrost ładunku azotu w ściekach surowych, na skutek zawracania odcieków z odwadniania i wód nadosadowych z komory tlenowej stabilizacji osadu.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- mieszadła średnioobrotowe wyposażone w żurawiki – kpl.
- ruszty napowietrzające – kpl.
- urządzenie do pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego, pomiaru potencjału redox, pomiaru temperatury, pomiaru stężenia osadu,
- rurociągi wraz z niezbędną armaturą doprowadzające sprężone powietrze ze Stacji dmuchaw ob. 9 do rusztów napowietrzających,
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą doprowadzające ścieki do komory z piaskownika ob. 2,
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą odprowadzające ścieki z komory do komór osadu czynnego ob. 4.1-3.

### ➤ Ruszty napowietrzające

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich płytowych dyfuzorów membranowych.

- Podstawy dyfuzorów wykonane muszą być ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4571.
- Płyty muszą być mocowane bezpośrednio do dna ze względu na najwyższy transfer tlenu i brak stref martwych.
- Transfer tlenu dla jednego reaktora nie może być gorszy aniżeli 134,4 kgO<sub>2</sub>/h w warunkach standardowych przy dostawie powietrza nie większej niż 2800 Nm<sup>3</sup>/h, uwzględniającej przepływ spiralny spowodowany skosami reaktora typu KNAP.
- Wykorzystanie tlenu SOTE musi być wyższe aniżeli 20%.
- Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w stałym zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora do 80 Nm<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.
- Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.
- Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.
- Konstrukcja dyfuzora lub sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran np. poprzez odcięcie sekcji zaworem odcinającym.
- Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.
- Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 50% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany dla pracy ciągłej.
- Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych lub dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 20 m/s.
- System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304.
- Dyfuzory powinny posiadać identyczną charakterystykę (wydajność, opory przepływu).

➤ Mieszadła średnioobrotowe

- W komorach osadu czynnego należy zastosować mieszadła zatapialne średnioobrotowe z 1-stopniową przekładnią planetarną. Śmigło o konstrukcji odpornej na oplatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.
- Prędkość obrotowa maksymalna 280 obr/min.
- Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Komora wstępna i komora uszczelnienia o dużej pojemności gromadzą wycieki z uszczelnienia mechanicznego. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. W zestawie mieszadła – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.
- Uszczelnienie pomiędzy medium, a komorą wstępną oraz komorą przekładni, a komorą uszczelnienia zapewnia odporne na korozję i zużycie uszczelnienie mechaniczne wykonane z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.
- Uszczelnienie mechaniczne powinno być wykonane z materiałów odpornych na korozję: SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną, pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną oraz SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika, pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem
- W mieszadłach zastosowana 1-stopniowa przekładnia planetarna z wymiennymi przełożeniami. Łożyska przekładni powinny być dobrane w sposób zapewniający absorpcję sił powstających podczas mieszania, co zapobiega ich przeniesieniu na łożyskowanie silnika
- Wał mieszadła powinien być w całości wykonany ze stali nierdzewnej, w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462, w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021
- Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą,
- Silnik mieszadła musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,
- Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Maksymalne zanurzenie - co najmniej 20 m.
- Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 13 N/mm<sup>2</sup> - w celu zabezpieczenia przed korozją,
- Mieszadła muszą być dostarczane wraz z oprzyrządowaniem umożliwiającym ich bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika. Wszystkie elementy składowe oprzyrządowania stykające się z mieszanym medium muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję
- Opuszczanie mieszadła powinno odbywać się po prowadnicy rurowej wykonanej ze stali nierdzewnej min 1.4301, przekrój zgodny zaleceniami producenta ale nie mniejszy niż 80x80x4, 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem, powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni
- Przekładnia – koła planetarne i satelitarne wykonane ze stali min 1.7131
- Wózek mieszadła ze stali min 1.457, w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań

- Żurawiki: stal min 1.4301
- Udźwig żurawika zależnie od masy mieszadła, lecz nie mniej niż 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm
- W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301
- Wszystkie elementy wyposażenia tj. mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.
- Ze względu na żywotność urządzeń i koszty eksploatacji, nie dopuszcza się mieszadeł z zabudowanym przemiennikiem częstotliwości.

#### **2.2.4.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

W komorach osadu czynnego należy wykonać naprawę, uszczelnienie istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych poprzez m.in. uzupełnienie ubytków, naprawę dylatacji żelbetowych płyt, z których zbudowane są komory oraz wykonanie nowych wewnętrznych izolacji ścian i dna na całej powierzchni komór.

W komorach osadu czynnego należy przewidzieć m.in. rozbiórkę konstrukcji żelbetowych podtrzymujących istniejące rotory napowietrzające.

W ramach robót należy przewidzieć wykonanie nowych pomostów do obsługi zamontowanych urządzeń technologicznych oraz wymianę istniejących barierki na nowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301. Usytuowanie pomostów należy dostosować do zastosowanej technologii i urządzeń technologicznych.

Dopuszcza się pozostawienie żelbetowych konstrukcji pomostów na ob. 4.1 i 4.2 oraz metalowego, ocynkowanego pomostu technologicznego na ob. 4.3 pod warunkiem wykonania ekspertyzy budowlanej czy wymienione obiekty spełniają wymagania konstrukcyjne. W przypadku pozostawienia ww. konstrukcji jako pomostów technologicznych, Wykonawca musi dokonać generalnego remontu tych konstrukcji, tj. należy oczyścić konstrukcję żelbetową oraz nałożyć nowe powłoki zabezpieczające beton; w miejscu mającym kontakt ze ściekami należy zabezpieczyć zaprawami epoksydowo-bitumicznymi, dodatkowo na pomostach żelbetowych należy wykonać wykończenie warstwą z żywicy antypoślizgowej z dodatkiem krzemionki. W pomostach należy wykonać naprawę uszczelnień istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych poprzez m.in. uzupełnienie ubytków czy naprawę dylatacji. W obiektach 4.1, 4.2, 4.3 należy dokonać wymiany na nowe: barierki, poręcze, podesty oraz schody, które muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301. Pozostawienie pomostów nie może w żadnym stopniu wpływać na przebieg procesu oczyszczania ścieków, nie może blokować przepływu poziomego ścieków, ani nie może mieć wpływu na system napowietrzania.

#### **2.2.4.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Komory osadu czynnego będą wyposażone w instalacje elektryczne wykonywane na pomostach (zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych oraz oświetlenie lokalne na pomoście).

Napędy będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielniczy obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu sterownikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W każdej komorze osadu czynnego przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar i regulacja potencjału redox,
- pomiar temperatury ścieków,

- pomiar i regulacja tlenu rozpuszczonego w ściekach,
- pomiar stężenia zawiesiny w ściekach.

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje 2.2.33.5 PFU.

Instalacje w ob. 4.1 i 4.2 będą przyłączone do rozdzielnicy obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 32 Budynek energetyczny. Instalacje w ob. 4.3 będą przyłączone do rozdzielnicy obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 31 Budynek laboratorium. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

## **2.2.5 OB. 5 KOMORA ROZDZIAŁU (OB. PROJEKTOWANY)**

### **2.2.5.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- nowej żelbetowej komory z kompletnym wyposażeniem technologicznym,
- kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do komory z komór osadu czynnego ob. 4.1-3,
- kanałów/przewodów odprowadzających ścieki z komory do osadników wtórnych ob. 6.1-2,
- przewodów doprowadzających PIX do komory,
- instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

### **2.2.5.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Zadaniem komory będzie rozdział ścieków dopływających z ciągów biologicznych ob. 4.1-3. na dwa osadniki wtórne ob. 6.1-2. W komorze przewiduje się zamontowanie zastawek w celu umożliwienia awaryjnego odcięcia jednego z dwóch osadników wtórnych.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- wyposażenie technologiczne m.in. zastawki/zasuwy z napędem ręcznym,
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą doprowadzające ścieki do komory z komór osadu czynnego ob. 2,
- rurociągi/kanały wraz z niezbędną armaturą odprowadzające ścieki z komory do osadników wtórnych ob. 6.1-2.
- rurociągi wraz z niezbędną armaturą doprowadzające PIX do komory.

#### ➤ Rurociągi

- Rurociągi doprowadzające i odprowadzające ścieki (w obrębie komory oraz do 1 m przed i za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zastawki/zasuwy z napędem ręcznym

- Wymagania materiałowe dla zastawek/zasuw zgodnie z pkt 2.2.37 PFU - „Armatura”

### **2.2.5.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Komorę należy wykonać jako żelbetową z betonu wodoszczelnego. Układ wysokościowy dostosowany do rurociągów/kanałów doprowadzających i odprowadzających ścieki. Elementy takie jak schody, barierki oraz pomosty należy wykonać ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Powierzchnie ścian wewnętrznych zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową). Jednocześnie w pasie szerokości 0,50 m poniżej najniższego poziomu ścieków do około 1,0 m powyżej najwyższego poziomu ścieków, gdzie występuje wahanie poziomu ścieków, stosować powłoki na bazie żywic syntetycznych.

Zewnętrzne powierzchnie ścian zbiornika poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

#### **2.2.5.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W komorze rozdziału przewidziano pomiar azotu azotanowego w układzie regulacji recyrkulacji. Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

Instalacja będzie przyłączona do szafy AKPiA zainstalowanej w ob. 20 Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Ww. szafa będzie wykonana wg wytycznych pkt. 2.2.33.4 PFU.

W komorze rozdziału przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- sonda azotu azotanowego, metoda pomiaru – optyczna absorbancja.

### **2.2.6 OB. 6.1÷2 OSADNIKI WTÓRNE (OB. PROJEKTOWANY)**

#### **2.2.6.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- dwóch radialnych osadników wtórnych z kompletnym wyposażeniem technologicznym,
- kanałów/przewodów doprowadzających i odprowadzających ścieki z osadników wtórnych,
- kanałów/przewodów odprowadzających osady z osadników wtórnych,
- kanałów/przewodów odprowadzających części pływające z osadników wtórnych,
- instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.6.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Osadniki wtórne należy wykonać jako radialne z węzłem rozdzielczym pozwalającym na pracę reaktorów z dowolnym osadnikiem wtórnym w sytuacjach awaryjnych. Osadniki należy wyposażyć w zgarniacz zgrzebłowy osadu dennego i ślimakowy zgarniacz flotatu, dyfuzor rozdzielający strugę dopływających ścieków, komorę flokulacji, koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych z deską nurnikową i wspornikami mocującymi, szczotki do czyszczenia koryta i bieżni dla kół napędowych oraz system odprowadzania flotatu do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

#### Parametry procesowe

Przy wymiarowaniu osadników należy przyjąć następujące parametry procesowe:

- maksymalny dopływ do obu osadników: nie mniej niż 500 m<sup>3</sup>/h,
- minimalna średnica osadnika: nie mniej niż 19 m,
- indeks osadu: nie mniej niż 100 ml/g,
- maksymalne obciążenie hydrauliczne: nie wyższe niż 1,24 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>,
- stężenie osadu recyrkulowanego: nie mniej niż 7 kg/m<sup>3</sup>,
- obciążenie przelewów: nie wyższe niż 5 m<sup>3</sup>/mb,

- wartość recykulacji: 75 % przepływu maksymalnego godzinowego z pogody mokrej,

#### Ilość urządzeń

- Dwa komplety zgarniaczy dostosowane do zaprojektowanych osadników wtórnych.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

##### ➤ Pomost zgarniacza:

- Barierka: o wysokości min. 1,1 m, materiał 1.4301,
- wysokość bortnicy pomostu: ok. 150 mm,
- pomost: wyposażać w drabinę wejściową oraz awaryjną wewnętrzną,
- pomost stalowy: konstrukcja spawana, materiał stal k.o. min. 1.4301,
- przykrycie kraty antypoślizgowe, materiał: stal k.o. min. 1.4301,
- dopuszczalne obciążenie dodatkowe: min. 2 kN/m<sup>2</sup>,
- dopuszczalne obciążenie masą skupioną: min. 500 kg,
- dopuszczalna strzałka ugięcia: 1/400.

##### ➤ Układ napędowy jazdy:

- napęd obwodowy: pojedynczy,
- motoreduktor napędowy: min. IP56,
- szybkość jazdy zgarniacza: stała, ok. 130 m/h,
- ogumowane koła jezdne: guma SBR o twardości ok. 90° Sh,
- wózek: materiał 1.4301,
- współczynnik przekładni  $f_B$ : min. 2,
- trwałość przy pracy ciągłej: min. 100 000 h.
- felgi kół, osie, materiał: stal węglowa zabezpieczona antykorozyjnie,
- motoreduktor i łożyska: materiał: standard wykonania producenta.

##### ➤ Węzeł łożyskowo-energetyczny:

- rodzaj łożyska kulkowego: wielkogabarytowe,
- trwałość łożyska przy pracy ciągłej: min. 250 000 h,
- liczba pierścieni prądowych i sygnałowych: min. 24.

##### ➤ Zgarniacz osadu dennego:

- typ zgarniacza: zgrzeblowy ciągły,
- listwa przydenna zgrzebla: guma z przekładkami,
- zgarniacz: podwieszony do pomostu (bez kółek),
- materiał: min. 1.4301.

##### ➤ Zgarniacz osadu górnego:

- Zgarniacz: ślimakowy,



- komora części pływających: wyposażona w sondę radarową oraz napęd regulacyjny położenia komory,
  - pompa części pływających: wraz z rurociągiem tłocznym oraz żurawik do wyciągania pompy.
- Odbiór flotatu:
- koryto zrzutowe flotatu,
- Doprowadzenie i rozdział ścieków:
- odcinek rury dopływowej z dyfuzorem,
  - komora flokulacji (deflektor centralny).
- Koryto zbiorcze ścieków z deską nurnikową:
- koryto wykonane w kształcie cylindrycznym,
  - przelew regulowany,
  - wsporniki podtrzymujące koryto, z mocowaniem do betonu kolkami rozporowymi,
  - deska nurnikowa na całym obwodzie,
  - szczotki do czyszczenia koryta i bieżni.

#### Wykonanie materiałowe

- Konstrukcja ze stali nierdzewnej (nie mniej niż 1.4301). Elementy wykonane ze stali nierdzewnej podlegają pasywacji, nie są malowane,
- Bariery ochronne, drabiny itp. mają być wykonane z rur lub profili zamkniętych ze stali nierdzewnej,
- Elementy łączne wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- Przykrycie pomostu zgarniacza ze stali nierdzewnej (nie mniej niż 1.4301),
- Elementy zespołu napędowego i łożyskowego – wykonanie materiałowe z zabezpieczenia antykorozyjne fabryczne.

#### **2.2.6.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Osadniki wtórne należy wykonać jako żelbetowe z betonu wodoszczelnego. Dopuszczalne zarysowania nie mogą przekraczać 0,1 mm. Powierzchnia toru jezdnego w osadnikach zostanie odpowiednio wzmocniona i przystosowana do umieszczenia w niej instalacji podgrzewającej tor.

Powierzchnie ścian wewnętrznych zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową). Jednocześnie w pasie szerokości 0,50 m poniżej najniższego poziomu ścieków do około 1,0 m powyżej najwyższego poziomu ścieków, gdzie występuje wahanie poziomu ścieków, stosować powłoki na bazie żywic syntetycznych.

Zewnętrzne powierzchnie ścian zbiornika poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

#### **2.2.6.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Osadniki będą wyposażone w instalacje elektryczne wykonywane na konstrukcji zbiornika (podgrzewane toru jezdnego zgarniacza) i na pomoście (zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych oraz oświetlenie lokalne na pomoście). Przedmiotem dostawy wyposażenia osadników będą szafy zasilające – sterownicze oraz instalacje elektryczne na pomostach.

➤ Szafa zasilająca – sterownicza zgarniacza

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo odporne na działanie promieniowania UV lub stal nierdzewna; aparaty sterownicze umieszczone na drzwiach wewnętrznych;
  - rodzaj ochrony – min. IP 56;
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe;
  - gniazdo wtykowe – 400V, 230 V, 16 A;
  - wyłącznik główny i przycisk bezpieczeństwa
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych, oświetlenia pomostu
  - układ powinien zapewnić sterowanie lokalne i zdalne
  - połączenie za pomocą sygnałów binarnych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – gotowość, praca, awaria
  - zasilanie szafy sterowniczej oraz połączenia sygnałowe przez pierścienie kolumny centralnej
  - system monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA

Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 20 Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

## **2.2.7 OB. 7 STACJA DOZOWANIA ZEWN. ŹRÓDŁA WĘGLA (OB. PROJEKTOWANY)**

### **2.2.7.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- stacji dozowania zewnętrznego źródła węgla składającej się m.in. ze zbiornika, zestawu pompowego, wanny bezpieczeństwa,
- rurociągów doprowadzających pożywkę ze stacji do ścieków surowych za węzłem oczyszczania mechanicznego,
- instalacji sanitarnych m.in. wodociągowej, kanalizacyjnej,
- instalacji zasilająco–sterowniczej i AKPiA.

### **2.2.7.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Zadaniem stacji dozowania węgla będzie wspomaganie procesu denitryfikacji w komorach biologicznych.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- zbiornik na roztwory agresywne o pojemności ok. 28 m<sup>3</sup> wraz z instalacją przyłączeniową,
- zestaw pompowy do dawkowania roztworów agresywnych wraz z przewodami tłocznymi doprowadzonymi do komory odpływowej z piaskownika,
- wanna bezpieczeństwa,
- podłączenie do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

➤ Zbiornik z wanną bezpieczeństwa

- liczba: 1 kpl.
- miejsce zabudowy: zewnętrzny
- pojemność:  $\geq 28 \text{ m}^3$
- materiał: tworzywo wzmocnione szkłem TWS
- wyposażenie zbiornika:
  - wskaźnika stanu napełnienia,
  - czujnik radarowy napełnienia,
  - czujnik przepelnienia,
  - czujnik przecieku,
  - właz rewizyjny,
  - króciec do na- i odpowietrzania,
  - króciec do napełniania,
  - króciec z rurą ssawną i zaworem do poboru medium,
  - króciec rezerwowy.

➤ Pompa dozująca

- Liczba: 4 szt. (3 pracujące i 1 rezerwowa),
- Typ: pompa wporowa membranowa z przetwornicą częstotliwości,
- Elementy pompy: głowica membrana wielowarstwowa PVDF
- Osprzęt instalacyjny oraz zawory: materiał PVC lub teflon
- Elektryczna sygnalizacja pęknięcia: Tak

➤ Membrany:

- Zabezpieczenie chroniące membranę przed uszkodzeniem w przypadku nadmiernego wzrostu przeciwności na tłoczeniu: Tak
- Regulacji wydatku od zera do max za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości: Tak

➤ Wanna bezpieczeństwa

- liczba: 1 kpl.
- miejsce zabudowy: zewnętrzny
- materiał: tworzywo wzmocnione szkłem TWS

➤ Szafa zalewowa

- Szafka zalewowa wraz z rurociągiem DN80 i szybkozłączem – kpl.

Stację dozowania zewnętrznego źródła węgla wyposażyć w oczomyjkę. Instalację oczomyjki należy zabezpieczyć przed działaniem mrozu.

### 2.2.7.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Zbiornik magazynowy wraz z wanną bezpieczeństwa należy posadowić na żelbetowym fundamencie. W obrębie stacji należy wykonać utwardzony podjazd i plac manewrowy.

#### **2.2.7.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

Stacja dozowania zewnętrznego źródła węgla będzie przedmiotem dostawy wraz z szafą zasilającą – sterowniczą i systemem automatycznego dozowania. Szafa ta będzie przyłączona do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 32 Budynek energetyczny. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

➤ Szafa zasilająca – sterownicza stacji dozowania zewn. źródła węgla

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo odporne na działanie promieniowania UV lub stal nierdzewna; aparaty sterownicze umieszczone na drzwiach wewnętrznych
  - rodzaj ochrony – min. IP 56
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe
  - gniazdo wtykowe – 400V, 230 V, 16 A
  - wyłącznik główny i przycisk bezpieczeństwa
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych, oświetlenia stacji
  - układ powinien zapewnić sterowanie lokalne i zdalne
  - połączenie za pomocą sygnałów binarnych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – gotowość, praca, awaria
  - połączenie za pomocą sygnałów analogowych oraz cyfrowych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; pomiar poziomu i układ regulacji pompy dozującej
  - wyposażona w system monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

#### **2.2.8 OB. 8 INSTALACJA PIX (OB. PROJEKTOWANY)**

##### **2.2.8.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- zbiornik na roztwory agresywne o pojemności ok. 28 m<sup>3</sup> wraz z instalacją przyłączeniową.
- zestaw pompowy do dawkowania roztworów agresywnych wraz z przewodami tłocznymi doprowadzonymi do komory,
- wanna bezpieczeństwa
- podłączenie do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
- instalacji zasilającej–sterowniczej i AKPiA.

##### **2.2.8.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

W zakresie inwestycji przewidziano wymianę starej Instalacji do chemicznego strącania fosforu na nową. Zadaniem stacji PIX jest przechowywanie i dawkowanie koagulantu PIX bezpośrednio do Komory rozdziału ob. 05.

Dowożony PIX magazynowany będzie w poziomym zbiorniku o pojemności 28 m<sup>3</sup>. Pojemność ta zapewni zapas PIX-u na ok. 85 dni pracy oczyszczalni. Zbiornik zostanie umieszczony w wannie wychwytyjącej, a obok zlokalizowane zostaną stacja dozowania PIX-u oraz szafa rozładunkowa i sygnalizacyjno-sterownicza.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

#### ➤ Zbiornik magazynowy PIX

- liczba: 1 kpl.
- miejsce zabudowy: na zewnątrz, poziomy
- pojemność: min. 28 m<sup>3</sup>
- materiał: tworzywo sztuczne wzmocnione szkłem (TWS)
- wyposażenie zbiornika:
  - wąż rewizyjny DN600 – 1 szt.
  - króciec nalewowy z kołnierzem luźnym min. Dn80 PN 10 – 1szt.
  - króciec pod czujnik poziomy z kołnierzem luźnym min. Dn80 PN 10 – 1szt.
  - króciec oddechowy napowietrzająco – odpowietrzający min. Dn100 – 1szt.
  - króciec do poboru z kołnierzem luźnym min. Dn80 PN 10 – 1szt
  - króciec do wyczystki z kołnierzem luźnym min. Dn80 PN 10 – 1szt
  - króciec poziomowskazu mechanicznego z kołnierzem luźnym min. Dn100 PN 10 – 1szt.
  - poziomowskaz pływakowy suchy linowy min. Dn40 – 1szt.
  - poziomowskaz radarowy do ciągłego pomiaru poziomu – 1szt.

#### ➤ Szafa zalewowa

- szafka zalewowa wraz z rurociągiem min. DN80 i szybkozłączem – 1szt.

#### ➤ Wanna bezpieczeństwa

- liczba: 1 kpl.
- wyposażenie wanny bezpieczeństwa:
  - króciec wyczystkowy z kołnierzem luźnym min. DN50 PN10

#### ➤ Stacja dozowania PIX

- pompa dozująca: elektromagnetyczna: 2 szt.
- ręczna zmiana wydajn. pompy: regulacja wydajn. w zakr. 0-100% wydajn. max,
- wyposażenie szafy dozującej: szafa zamknięta z drzwiami przezroczystymi
- wykonanie materiałowe: PE-HD
- armatura i rurociągi: PVC-U/EPDM DN10

#### ➤ Szafa sterownicza PIX

- Instalację PIX wyposażyć w oczomyjkę. Instalację oczomyjki należy zabezpieczyć przed działaniem mrozu.

### **2.2.8.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Posadowienie zbiornika magazynowego PIX wraz z wanną bezpieczeństwa.

### **2.2.8.4 ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE**

Przyłączenie rurociągów PIX do stacji dozowania PIX, doprowadzenie wody do oczomyjki.

#### **2.2.8.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

Stacja PIX będzie przedmiotem dostawy wraz z szafą zasilającą – sterowniczą i systemem automatycznego dozowania. Szafa ta będzie przyłączona do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 20 Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

##### ➤ Szafa zasilająca – sterownicza instalacji PIX

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo odporne na działanie promieniowania UV lub stal nierdzewna; aparaty sterownicze umieszczone na drzwiach wewnętrznych
  - rodzaj ochrony – min. IP 56
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe
  - gniazdo wtykowe – 400V, 230 V, 16 A
  - wyłącznik główny i przycisk bezpieczeństwa
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych, oświetlenia stacji
  - układ powinien zapewnić sterowanie lokalne i zdalne
  - połączenie za pomocą sygnałów binarnych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – gotowość, praca, awaria
  - połączenie za pomocą sygnałów analogowych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; pomiar poziomu i układ regulacji pompy dozującej
  - wyposażona w system monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

#### **2.2.9 OB. 9 STACJA DMUCHAW (OB. PROJEKTOWANY)**

##### **2.2.9.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- Budynku stacji dmuchaw jako zamknięty budynek, z zabudowanymi wewnątrz urządzeniami,
- Instalacji dmuchaw z rurociągami zasilającymi ruszty napowietrzające w komorach osadu czynnego, oraz w II etapie dmuchawy zasilające komorę tlenowej stabilizacji osadu
- Instalacji sanitarnych m.in. wentylacji i ogrzewania,
- Instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia
- Instalacji zasilająco-sterowniczych i AKPiA urządzeń technologicznych

##### **2.2.9.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Zadaniem stacji dmuchaw będzie dostarczanie wymaganej ilości sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających w komorach osadu czynnego. Obliczeniowe zapotrzebowanie powietrza (dokonane przez Wykonawcę) dla systemu napowietrzania będzie realizowane:

- dmuchawami na potrzeby napowietrzania komór osadu czynnego – 4 szt.

Dmuchawy będą współpracowały z przetwornicami częstotliwości (dla każdej dmuchawy) oraz będą wyposażone w osłony dźwiękochłonne. Układ sterowania dmuchawami wyposażony będzie we własny sterownik, mający możliwość wpięcia do nadrzędnego systemu sterowania.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- dmuchawy na potrzeby systemu napowietrzania w ob. 4.1-3 z własnym układem zasilająco-sterującym umożliwiającym utrzymanie ciśnienia w kolektorze zbiorczym na żądanym poziomie. Ilość dmuchaw - 4 szt. (3 + 1 rezerwa czynna),
- rurociągi ciśnieniowe wraz z niezbędną armaturą doprowadzające sprężone powietrze do piaskownika ob. 4.1-3,

#### ➤ Rurociągi

- przewody sprężonego powietrza w stacji dmuchaw oraz rurociągi doprowadzające powietrze do ob. 4.1-3 łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. Przewody sprężonego powietrza w stacji dmuchaw zainstalowane na wysokości do 2,0 m wykonać w otulinie termoizolacyjnej.

#### ➤ Dmuchawy

- dmuchawa waporowa typu Roots'a wyposażona w stopień z antypulsacyjną przestrzenią sprężania,
- komplet obejmuje:
  - agregat dmuchawy z osprzętem na ssaniu i tłoczeniu,
  - silnik elektryczny z przekładnią pasową,
  - obudowę dźwiękochłonną.
- agregat dmuchawy powinien posiadać:
  - dmuchawę z przekładnią i silnikiem elektrycznym zamontowane na wspólnej ramie,
  - układ ssący z tłumikiem zintegrowanym z filtrem,
  - układ tłoczny z tłumikiem tłoczenia, zaworem ciśnieniowym, klapowym zaworem zwrotnym, przyłączy elastyczne z opaskami zaciskowymi.
- wymaga się zastosowanie rezerwy ciśnienia dmuchaw zabezpieczającej pracę również przy znacznym zużyciu dyfuzorów (min. 50 milibar).
- Wymagania dla agregatu dmuchawy:
  - rotory trójskrzydełkowe wykonane z odkuwek stalowych C45N,
  - chłodzenie konwekcyjne powierzchni stopnia dmuchawy,
  - smarowanie łożysk i kół zębatach rozbryzgowo; trwałość łożysk  $t \geq 100\ 000h$ ,
  - komora sprężania od strony kół zębatach i pokrywy czołowej posiadająca uszczelnienie labiryntowe.
- Wymagania dla silnika dmuchawy:
  - silnik napędowy wg IEC,
  - stopień szczelności min. IP 54,
  - budowa IMB 3,
  - napięcie 400V,
  - częstotliwość 50Hz,
  - silnik przystosowany do współpracy z falownikiem.
- Wymagania dla obudowy dźwiękochłonnej:
  - obudowa z blachy ocynkowanej z wygłuszeniem i tacą olejową,
  - poziom hałasu z obudowanych dmuchaw nie powinien przekraczać max. 73 (dB).

#### ➤ Dmuchawy na potrzeby systemu napowietrzania w ob. 4.1-3

- Wymagane parametry techniczne:
  - silnik elektryczny: min. 55 kW

- spręż pracy: min. 400 mbar,
- wydajność na ssaniu w warunkach normalnych:
  - min 653 Nm<sup>3</sup>/h,
  - max 2800 Nm<sup>3</sup>/h
- wydajność należy rozumieć jako użytkowy strumień objętościowy na krótcu wylotowym urządzenia, przeliczony do warunków ssania na wlocie do urządzenia. Warunki normalne odniesione do T1=273K, p1=1,013 bar, rF=0%
- Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:
  - pojedynczy stopień sprężający zbudowany w oparciu o rotory bez dodatkowej powłoki,
  - przekładnię pasową i silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz,
  - zamontowaną przegubową platformę silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
  - tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych mogących zanieczyszczać tłoczone medium,
  - filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu,
  - przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
  - zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
  - obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 73 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”,
  - układ chłodzenia dmuchawy bez dodatkowych wentylatorów z niezależnym napędem lub sterowaniem za pośrednictwem osobnego przemiennika częstotliwości, gdyż takie rozwiązanie generowałoby dodatkowe straty energetyczne i skutkowałoby podniesieniem kosztów remontowych całego urządzenia,
  - wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę maszyny z zewnątrz bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy,
  - dmuchawa wraz ze zintegrowanym sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak: ciśnienie powietrza wlotowego, ciśnienie powietrza wylotowego, temperaturę powietrza wylotowego,
  - sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika, posiadać możliwość kontroli drgań dmuchawy z uwzględnieniem wartości granicznych oraz powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU lub Profibus DP,
  - jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0,

➤ Przepustnice

- przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej PN 10, z wykonaniem do DN 400 włącznie – typu wafer, z uszami ułatwiającymi montaż,
- korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40 pokryty powłoką antykorozyjną: podkładowa epoksydowa + nawierzchniowa poliuretanowa,
- dysk centryczny, o kształcie soczewkowym, bez zewnętrznych uźebrowań. Krawędzie uszczelniające tarczy powinny być wycinkiem kuli. Połączenie tarczy z wałem tylko kształtowe (na kwadrat), bez dodatkowych sworzni, kołków nitów, itp. Dysk stal stopowa co najmniej AISI 304,



- wał pełny ze stali nierdzewnej, do średnicy DN 400 wyłącznie jednoczęściowy. Wał musi być ułożyskowany w przynajmniej dwóch miejscach. Łożyska wyłącznie metalowe (brąz lub inny metal stosowany na łożyska). Przejście wału przez manszetę uszczelnione wyłącznie poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę, bez dodatkowych O-ringów lub innych uszczelek,
- wykładzina z EPDM, wykładziny muszą być wymienne, kształt wykładziny zapewniający stabilne mocowanie w korpusie,

➤ Kompensatory stalowe mieszkowe

- Medium: sprężone powietrze
- Typ: kompensator falisty (mieszkowy), stalowy z końcówkami do spawania;
- Funkcja: przejmowanie zmian długości rurociągu sprężonego powietrza, przesunięcia osiowe;
- Wykonanie materiałowe - mieszek: stal 1.4541,

### **2.2.9.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać budynek parterowy, niepodpiwniczony, murowany. Fundamenty żelbetowe monolityczne w postaci ław fundamentowych. Ściany nadziemia murowane z bloczków silikatowych. Strop gęstożebrowy, ocieplony od góry. Konstrukcja budynku oraz zastosowane drzwi i ewentualne okna powinny zapewniać odpowiednie ograniczenie hałasu.

Należy zastosować bloczki silikatowe o wytrzymałości min. 20 MPa,  $\lambda \leq 0,55 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ . Ocieplenie od zewnątrz styropianem grubości min. 15cm, wykonane metodą lekką moką.

Docieplenie ścian styropianem. Przewiduje się tynk mineralny na siatce i kleju, malowany farbą silikonową. Tynk kasza, drobnoziarnisty – granulacja maksymalnie 1,5 mm. Przewiduje się montaż okien w licu konstrukcyjnej części ściany.

Wykonać izolacje przeciwwilgociowe powierzchni betonowych stykających się z gruntem z masy bitumiczno-kauczukowej (izolację poziomą ścian murowanych, jak również izolację przeciwwilgociową posadzki na gruncie). Izolacja pozioma podłogi i ścian z papy termozgrzewalnej.

Pomieszczenia wewnętrzne tynkowane i malowane. Tynki cementowo-wapienne z gładzią, tynki należy gruntować i malować do pełnego krycia (minimum 2 krotnie) farbą lateksową paroprzepuszczalną, odporną na szorowanie. Kolorystyka nawiązująca do istniejących obiektów oczyszczalni do uzgodnienia z Zamawiającym. Cokoły z płytek elewacyjnych klinkierowych analogicznie jak w istniejących budynkach.

Należy przewidzieć opaskę wokół budynku, wykonaną z kostki betonowej grubości 6 cm na podsypce piaskowej, z obrzeżem.

Posadzki w formie płyty żelbetowej posadzkowej, zbrojonej zbrojeniem rozproszonym z wierzchnią warstwą z żywicy epoksydowej, antypoślizgowej. Posadzki wykonać ze spadkiem umożliwiającym jej odwodnienie.

Stolarka okienna PCV. Profile okienne wielokomorowe, ciepłe, dla profili PCV – wzmacniane wkładkami stalowymi.  $U_{okna} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  (nie mylić z U szyby). Okna do wysokości 2 metrów szklone szkłem antywłamaniowym P4.

Parapety wewnętrzne z konglomeratu marmurowego drobnoziarnistego o grubości min. 3 cm.

Stolarka drzwiowa zewnętrzna aluminiowa, ocieplana. Na każdych drzwiach wewnętrznych tabliczki z wygrawerowanymi nazwami pomieszczeń.

Pokrycie dachu należy wykonać z blachy trapezowej, powlekanej, z zaporami śniegowymi, o wysokości profilu min. 20 mm i grubości rdzenia 0,7 mm, na którą gwarancja trwać będzie na okres nie krótszy niż 25 lat.

Odwodnienie dachu rynny i rury spustowe z PCV, obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej, dobranych kolorystycznie do pozostałych obiektów oczyszczalni.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej należy odizolowane od hali dmuchaw tak aby panująca w niej temperatura (w okresie letnim) nie wpływała na działanie systemu sterownia.

W budynku należy zastosować drzwi transportowe jako bramy rolowane z lameli aluminiowych wypełnionych pianką poliuretanową.

#### **2.2.9.4 ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE**

##### Ogrzewanie pomieszczenia, wentylacja mechaniczna

Instalacja wentylacji mechanicznej oraz ogrzewania powinna zapewnić temperaturę w budynku minimalną +5°C oraz maksymalną +38°C.

Należy wykonać wentylację wyciągową uwzględniającą zyski ciepła od dmuchaw. Ponadto zyski ciepła od urządzeń należy wykorzystać do ogrzewania pomieszczenia.

Zakłada się napływ powietrza do pomieszczenia za pomocą czerpni powietrza umieszczonych w elewacji. Czerpnie powietrza zapewnić muszą napływ powietrza do pomieszczenia oraz na potrzeby kompensacji powietrza pobieranego przez dmuchawy.

Deficyt ciepła w okresie zimowym pokryć za pomocą elektrycznych aparatów grzewczo - wentylacyjnych.

System wentylacji i ogrzewania powinien współpracować w następującej sekwencji:

- przy niskich temperaturach zewnętrznych, gdy zyski ciepła nie pokrywają strat ciepła (nie zapewniają utrzymania wymaganej temperatury równej +5° C) - powinny pracować aparaty grzewczo-wentylacyjne, pomieszczenie powinno być wentylowane wyłącznie za pomocą powietrza kompensacyjnego.
- w okresie przejściowym zyski ciepła powinny pokrywać zapotrzebowanie na ciepło pomieszczenia. W tym czasie wentylacja powinna być wymuszona wyłącznie poborem powietrza kompensacyjnego przez dmuchawy.
- w okresie o wyższych temperaturach powietrza wewnętrznego powinny nie pracować aparaty grzewczo wentylacyjne, a po przekroczeniu wartości nastawy termostatu włączony powinien zostać dodatkowy wentylator wyciągowy;

Nadmierne zyski ciepła z pomieszczenia dmuchaw powinny być usuwane za pomocą wentylatorów wywiewnych dachowych w wykonaniu chemoodpornym.

W pomieszczeniu obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA przewidziano:

- wentylację nawiewną za pomocą kraty transferowej w drzwiach zewnętrznych,
- wywiew powietrza realizowany za pomocą wentylatorów ściennych,
- do chłodzenia i ogrzewania pomieszczenia przewidziano klimatyzator ścienny.

Przewody wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe wykonać z blachy nierdzewnej ze stali nierdzewnej w klasie szczelności B.

Przewody zamocować za pomocą systemowych zawiesi ze stali nierdzewnej wyposażonych w elementy tłumiące drgania.

#### **2.2.9.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W budynku stacji dmuchaw należy wydzielić pomieszczenie obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA, w którym zostaną zainstalowane rozdzielnica obiektowa (szafa zasilająco – sterownicza urządzeń technologicznych) oraz szafa AKPiA obsługujące ob. 9, ob. 4.1-3. Pomieszczenie to, zlokalizowane wewnątrz obiektu technologicznego, powinno posiadać osobną wentylację i klimatyzację odprowadzającą zyski ciepła z przemienników częstotliwości w układach sterowania dmuchaw.

Budynek stacji dmuchaw wyposażony zostanie w instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia oraz instalacje zasilające – sterownicze i AKPiA urządzeń technologicznych. Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

W układ sterowania każdej grupy dmuchaw będzie włączony układ pomiaru i regulacji ciśnienia w kolektorze tłocznym (w celu utrzymania zadanego ciśnienia warunkującego poprawną pracę napowietrzania piaskowników i pracę rusztów napowietrzających w komorach tlenowej stabilizacji osadu i osadu czynnego).

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

Dmuchawy będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu sterownikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

## **2.2.10 OB. 10 STANOWISKO DO OPRÓŻNIANIA SAMOCHODÓW DO CZYSZCZENIA KANALIZACJI (OB. PROJEKTOWANY)**

### **2.2.10.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- stanowiska do opróżniania samochodów do czyszczenia kanalizacji jako żelbetowego zbiornika otwartego wyposażonego w warstwę filtracyjną do odsączenia ścieków,
- pompowni, jako żelbetowej komory/studni wraz z kompletnym wyposażeniem technologicznym,
- kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do pompowni,
- przewodów tłocznych odprowadzających ścieki do pompowni wewnętrznej ob. 12,
- instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

### **2.2.10.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Stanowisko do opróżniania samochodów do czyszczenia kanalizacji powinno umożliwiać separację części stałych od ścieków. Dowieziony szlam z czyszczenia kanalizacji zrzucany będzie do żelbetowego zbiornika otwartego, w którym przewiduje się wykonanie warstwy filtracyjnej z kruszywa, na której ułożone zostaną płyty ażurowe/kraty betonowe.

Na dnie zbiornika należy ułożyć rury drenażowe umożliwiające odpływ odfiltrowanych ścieków do pompowni zlokalizowanej w pobliżu stanowiska. Ścieki z pompowni powinny być tłoczone do studzienki rozprężnej przed pompownią wewnętrzną ob. 12. Przy zbiorniku powinien zostać zlokalizowany plac postojowy dla samochodów do czyszczenia kanalizacji.

Zbiornik ogrodzić barierkami zgodnie z przepisami BHP.

Z placu należy odprowadzić odcieki również do pompowni zlokalizowanej przy stanowisku.

Przewidywana łączna dzienna ilość samochodów przyjmowanych na przedmiotowe stanowisko, to około 5-10 zrzutów samochodów typu Wuko, o pojemności 4 m<sup>3</sup> oraz 6 m<sup>3</sup>.

Zagospodarowanie zanieczyszczeń z opróżniania samochodów do czyszczenia kanalizacji, zgromadzonych na warstwie filtracyjnej, nie wchodzi w zakres robót oraz leży po stronie Zamawiającego.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- pompy do ścieków wraz z przewodami tłocznymi i niezbędną armaturą doprowadzonymi do Pompowni wewnętrznej ob. 12,
- kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do pompowni,

#### ➤ Pompy ścieków

- liczba urządzeń: 1 szt. + 1 szt. rezerwa czynna,
- typ urządzenia: pompa w instalacji „mokrej”
- wydajność pompy: dostosowana do przewidywanej, uzgodnionej z Zamawiającym ilości osadów z czyszczenia kanalizacji i odcieków,
- Wykonanie materiałowe:
  - Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne.
  - Łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej. min 1.4301
  - Pompy muszą być wyposażone w półotwarty wirnik do pompowania ścieków.
  - Pompy muszą mieć możliwość zamontowania hydrodynamicznego zaworu płuczącego do korpusu pompy.
  - Pompy muszą być wyposażone w czujniki przecieku wraz z przekaźnikiem, do ich monitorowania, montowanym w sterownicy pompy.
  - Silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,
  - Uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego,
  - Pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłocznego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po prowadnicach dwururowych za pomocą łańcucha ze stali nierdzewnej. Prowadnice rurowe powinny być też wykonane ze stali nierdzewnej.
  - Ponadstandardowe wykonanie pompy z zastosowaniem wirnika utwardzanego, przeznaczonego do pompowania medium z dużą zawartością piasku.

#### ➤ Rurociągi

- Rurociągi tłoczne odprowadzające ścieki (w obrębie pompowni oraz do 1 m za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zasuwy nożowe, zawory zwrotne

- Wymagania materiałowe dla armatury zgodnie z pkt 2.2.37 PFU - „Armatura”

### **2.2.10.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Zbiornik należy wykonać jako żelbetowy z betonu wodoszczelnego. Wewnątrz zbiornika przewiduje się wykonanie warstwy filtracyjnej z kruszywa, na której za pomocą konstrukcji wsporczej ułożone zostaną płyty ażurowe np. typ yomb.

Pompownie należy wykonać jako komorę wylewaną na budowie lub studnię prefabrykowaną żelbetową z betonu wodoszczelnego. Układ wysokościowy dostosowany do rurociągów/kanałów doprowadzających i odprowadzających ścieki. Elementy takie jak drabinki, barierki oraz pomosty należy wykonać ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Powierzchnie ścian wewnętrznych zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową). Jednocześnie w pasie szerokości 0,50 m poniżej

najniższego poziomu ścieków do około 1,0 m powyżej najwyższego poziomu ścieków, gdzie występuje wahanie poziomu ścieków, stosować powłoki na bazie żywic syntetycznych.

Zewnętrzne powierzchnie ścian zbiornika poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

#### **2.2.10.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W komorze pompowni przewidziano montaż pompy przepompowującej odcieki z osadów dowożonych przez samochody do czyszczenia kanalizacji do kanalizacji własnej oczyszczalni. Pompa będzie sterowana w zależności od układu pomiaru poziomu w komorze ssawnej. Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompa odcieków z osadów z czyszczenia kanalizacji będzie sterowana:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W pompowni przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu ścieków, radarowy (sterownie pracą pompy),

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

### **2.2.11 OB. 11 ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB. PROJEKTOWANY)**

#### **2.2.11.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- Kompletnego zbiornika, wyposażonego w mieszadła oraz pompy, przykrytego z odprowadzeniem odgazów do biofiltra.
- Instalacji zasilająco-sterowniczych i AKPiA urządzeń technologicznych

#### **2.2.11.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Ścieki dowożone, oczyszczone mechanicznie w stacji zlewnej zlokalizowanej w budynku krat ob. 1, będą przepływały grawitacyjnie do zbiornika magazynowego ob. 11. Przewiduje się retencjonowanie w zbiorniku całej dziennej dostawy ścieków dostarczanych do stacji zlewnej. Średnia ilość ścieków dowożonych do oczyszczalni została określona na poziomie 280 m<sup>3</sup>/d. Ścieki ze zbiornika odprowadzane będą pompami w okresie niskich dopływów (pora nocna) do komory rozprężnej przed kratę schodkową.

Gromadzące się wewnątrz zbiornika gazy takie jak siarkowodór, metan będą kierowane do Biofiltra – ob. 13.1.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

Wewnątrz zbiornika umieszczone będą 2 pompy (1 + 1 czynna rezerwa) do przepompowywania ścieków oraz 2 mieszadła zatapialne z prowadnicą i żurawiem do uśredniania zawartości zbiornika i przeciwdziałające sedymentacji zawieszin na jego dnie.

➤ Pompy ścieków dowożonych:

- liczba urządzeń: 2 szt. (1 + 1 czynna rezerwa),
- wydajność zestawu dwóch pomp: min. 80 m<sup>3</sup>/h
- typ urządzenia: pompa w instalacji „mokrej” z otwartym wirnikiem,
- wykonanie: budowa blokowa, silnik zatapialny,
- średnica nominalna króćca: po stronie ssącej min. DN 80, po stronie tłocznej min. DN 80
- nominalne ciśnienie tłoczenia: min. PN 16
- Wykonanie materiałowe:
  - Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne.
  - Łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej, min. 1.4301.
  - Pompy muszą być wyposażone w półotwarty wirnik do pompowania ścieków.
  - Wirnik pompy w wykonaniu ponadstandardowym, utwardzany, przeznaczony do pompowania medium z dużą zawartością piasku.
  - Pompy muszą mieć możliwość zamontowania hydrodynamicznego zaworu płuczącego do korpusu pompy.
  - Pompy muszą być wyposażone w czujniki przecieku wraz z przekaźnikiem, do ich monitorowania, montowanym w sterownicy pompy.
  - Silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,
  - Uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego,
  - Pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłoczego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po prowadnicach dwururowych za pomocą łańcucha ze stali nierdzewnej. Prowadnice rurowe powinny być też wykonane ze stali nierdzewnej.
- Wyposażenie:
  - prowadnice 2-rurowe,
  - zestaw montażowy do prowadnic 2-rurowych,
  - kabel zasilający o min. dł. 10 m.,
  - łańcuch ze stali nierdzewnej mat. 1.4404,
  - żurawik ze stali nierdzewnej,
  - kolano ze stopą podstawy min. DN 80

➤ Mieszadło

- liczba urządzeń: 2 szt.
- średnica śmigła: D = ok. 400 mm
- obroty: n = ok. 700 obr./min
- wyposażenie uzupełniające: żurawik ze stali nierdzewnej  
prowadnica rurowa CrNi-stal 1.4301
- Wykonanie materiałowe:
  - Wirnik śmigłowy CrNiMo-stal 1.4571
  - Śmigło – z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i oplatanie.

- Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.
- Korpus silnika żeliwo EN-GJL-250 pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 13 N/mm<sup>2</sup> - w celu zabezpieczenia przed korozją.
- Wał CrNiMo-stal min 1.4021, z końcówką mającą kontakt z medium o jakości min 1.4462
- Ze względu na żywotność urządzeń i koszty eksploatacji, nie dopuszcza się mieszadeł z zabudowanym przemiennikiem częstotliwości.

#### **2.2.11.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać żelbetowy Zbiornik ścieków dowożonych wyniesiony częściowo ponad teren z przykryciem lekką konstrukcją z laminatu. Szacunkowe wymiary zbiornika wynoszą 14,0 x 14,0; wysokość 3,0 m, do zweryfikowania przez Projektanta w dokumentacji projektowej.

#### **2.2.11.4 ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE**

Wykonać doprowadzenie ścieków z budynku krat ob. 1.

#### **2.2.11.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W zbiorniku ścieków dowożonych przewidziano montaż 2 mieszadeł i 2 pomp ściekowych sterowanych przez układy pomiaru poziomu. Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob.1 Budynek krat. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompy mieszadeł oraz ścieków dowożonych będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu sterownikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W zbiorniku ścieków dowożonych przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu osadów (sterownie pracą pomp, zabezpieczenie przed przelaniem zbiornika przez blokady stacji zlewczych),
- radarowy pomiar poziomu,
- sygnalizatory punktowe poziomu max i min (zabezpieczenie przed suchobiegiem, sterowanie awaryjne pomp).

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

### **2.2.12 OB. 12 POMPOWIA WEWNĘTRZNA (OB. MODERNIZOWANY)**

#### **2.2.12.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- wymianę kompletnego wyposażenia technologicznego,

- wymianę przewodów tłocznych odprowadzających ścieki do komory rozprężnej przy budynku krat,
- budowę instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.12.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Zadaniem pompowni będzie transportowanie ścieków własnych pochodzących z oczyszczalni oraz odcieków z prasy i komory tlenowej stabilizacji osadu do komory rozprężnej przy budynku krat ob. 1.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- pompy do ścieków wraz z przewodami tłoczными i niezbędną armaturą doprowadzonymi do komory rozprężnej przy budynku krat ob. 1,
- kanałów/przewodów doprowadzających ścieki do pompowni.

#### ➤ Pompy ścieków:

- Liczba urządzeń: 3 szt. (2 + 1 rezerwa magazynowa),
- Wydajność zestawu dwóch pomp: min. 100 m<sup>3</sup>/h
- Typ urządzenia: pompa w instalacji „mokrej” z otwartym wirnikiem,
- Wykonanie materiałowe:
  - Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne.
  - Łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4301
  - Pompy muszą być wyposażone w półotwarty wirnik do pompowania ścieków.
  - Pompy muszą mieć możliwość zamontowania hydrodynamicznego zaworu płuczącego do korpusu pompy.
  - Pompy muszą być wyposażone w czujniki przecieku wraz z przełącznikiem, do ich monitorowania, montowanym w sterownicy pompy.
  - Silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących.
  - Uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego.
  - Pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłoczego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po prowadnicach dwururowych za pomocą łańcucha ze stali nierdzewnej. Prowadnice rurowe powinny być też wykonane ze stali nierdzewnej.

#### ➤ Rurociągi

- Rurociągi tłoczne odprowadzające ścieki (w obrębie pompowni oraz do 1 m za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zasuwy nożowe, zawory zwrotne

- Wymagania materiałowe dla armatury zgodnie z pkt. 2.2.37 PFU - „Armatura”.



### **2.2.12.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

W pompowni należy wykonać naprawę, uszczelnienie istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych poprzez m.in. uzupełnienie ubytków oraz wykonanie nowych wewnętrznych izolacji ścian i dna.

W ramach robót należy przewidzieć wymianę włazów montażowych na nowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301 oraz stopni złazowych.

Po opróżnieniu pompowni wykonać ocenę stanu technicznego. W przypadku stwierdzenia stanu technicznego uniemożliwiającego skuteczną modernizację, należy wykonać nową komorę pompowni.

### **2.2.12.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W komorze czerpnej pompowni wewnętrznej przewidziano montaż 2 pomp ściekowych sterowanych przez układy pomiaru poziomu. Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob.1 Budynek krat. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompy ścieków wewnętrznych będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA

W pompowni ścieków wewnętrznych przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu ścieków (sterownie pracą pomp)
- sygnalizatory punktowe poziomu max i min (zabezpieczenie przed suchobiegiem, sterowanie awaryjne pomp)
- czujnik radarowy poziomu

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

## **2.2.13 OB. 13.1-2 BIOFILTR (OB. PROJEKTOWANY)**

### **2.2.13.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- Zainstalowanie Biofiltra ob. 13.1 służącego do dezodoryzacji powietrza z następujących obiektów:
  - stacja mechanicznego oczyszczania ścieków oraz stanowisko odbioru ścieków dowożonych ob. 1 i ob. 2
  - zbiornik ścieków dowożonych ob. 11,
- Zainstalowanie Biofiltra ob. 13.2 służącego do dezodoryzacji powietrza z następujących obiektów:
  - zagęszczacz osadów ob. 22
  - zbiornik buforowy osadu ob. 23
- Obiekty, z których będą odprowadzane odory, zostaną zhermetyzowane i wyposażone w instalacje do odprowadzania z nich powietrza do biofiltrów.
- Wykonanie instalacji zasilająco-sterowniczych urządzeń technologicznych.

### 2.2.13.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

##### ➤ Biofiltry

Do biofiltrów należy doprowadzić wodę wodociągową oraz odprowadzić odcieki do kanalizacji własnej oczyszczalni.

W skład instalacji biofiltra powinien wchodzić zbiornik z biomasą, złożę z biomasy, nawilżacz powietrza, wentylatory promieniowe wraz z obudową dźwiękochłonną, kanały wentylacyjne pomiędzy poszczególnymi elementami biofiltra, instalacje wody, instalację elektroenergetyczną.

Biofiltry winny być zwymiarowane w odniesieniu do wydajności systemów wentylacyjnych poszczególnych obiektów, z których powietrze jest kierowane do biofiltrów.

Należy zapewnić następujące redukcje zanieczyszczeń powietrza w zakresie poniższych związków chemicznych:

- siarkowodór ≥ 95 %,
- amoniak ≥ 95 %,
- suma merkaptanów ≥ 90 %,
- suma amin ≥ 90 %,

Stopień redukcji określa się następująco:

$$R = (S_p - S_z) / S_p * 100\%$$

gdzie:

$S_p$  – stężenie związku przed wentylatorem,

$S_z$  – stężenie związku za biofiltrem (nad powierzchnią biofiltra)

#### Wykonanie materiałowe:

Instalacja do dezodoryzacji winna posiadać obudowę pozwalającą na jej ciągłą pracę bez względu na panujące warunki klimatyczne oraz skład transportowanych gazów (w tym zawartość siarkowodoru i metanu). Urządzenia powinny być dostosowane do pracy na wolnym powietrzu, rozwiązanie biofiltra powinno zapewniać normalne warunki pracy przy temperaturach powietrza atmosferycznego wyższych niż - 10°C.

Zbiornik biofiltra powinien zostać wykonany z materiału odpornego na korozję oraz być wyposażony w króćce wody infiltracyjnej i podłogę napowietrzającą wraz z konstrukcją wsporczą. Obudowa biofiltra ocieplona, wewnętrzna powłoka o podwyższonej odporności chemicznej, zewnętrzna powłoka odporna na działanie UV.

Trwałość materiału filtracyjnego, tzn. zapewnienie wymaganej skuteczności redukcji zanieczyszczeń min. 3 lata.

Przewody dezodoryzacyjne do biofiltra: PE min. 100 Pn6 SDR26 lub PVC, ocieplone łupkami PU lub wełną mineralną min. 60 mm.

Elementy złączne wykonane ze stali 1.4301.

Instalacja biofiltra powinna pracować w sposób ciągły i bezobsługowy, w przypadku zaniku napięcia ponowne uruchomienie powinno odbyć się samoczynnie.

##### ➤ Wentylator promieniowy

- Wykonanie materiałowe: AISI316

- Wykonanie silnika przeciwwybuchowe (zgodnie z dyrektywą ATEX)
- Rama z wibroizolatorami i złącza elastyczne.

#### **2.2.13.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać fundamenty pod Biofiltry.

#### **2.2.13.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Każdy z biofiltrów będzie dostarczony z szafą zasilającą – sterowniczą oraz instalacjami elektrycznymi. Szafy te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob.1 Budynek krat i ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

##### ➤ Szafa zasilająca – sterownicza biofiltra:

- Wymagania:
  - materiał obudowy – tworzywo odporne na działanie promieniowania UV lub stal nierdzewna; aparaty sterownicze umieszczone na drzwiach wewnętrznych,
  - rodzaj ochrony – min. IP 56,
  - ogrzewanie z termostatem – promiennikowe,
  - wyłącznik główny,
  - ochrona przepięciowa od strony zasilanej i sygnałowej,
  - zabezpieczenie przeciwporażeniowe,
  - obwody zasilające urządzeń technologicznych,
  - układ powinien zapewnić sterowanie lokalne i zdalne,
  - połączenie za pomocą sygnałów binarnych ze sterownikiem obsługującym urządzenie danego rejonu; sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – gotowość, praca, awaria,
  - połączenie do systemu monitoringu i sterowania SCADA.

### **2.2.14 OB. 14 POMPOWIA WODY GOSPODARCZEJ (OB. MODERNIZOWANY)**

#### **2.2.14.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- Wymianę pompy o wydajności dostosowanej do wyliczonego zapotrzebowania wody.
- Instalacji zasilająco-sterowniczych i AKPiA urządzeń technologicznych.

#### **2.2.14.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

##### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

##### ➤ Pompy

- liczba urządzeń: 3 szt. (2 czynne + 1 rezerwa magazyn.)
- wydajność pompy: wydajność oraz parametry pompy należy dostosować do proponowanych instalacji
- typ urządzenia: pompa w instalacji „mokrej” z wirnikiem

o swobodnym przepływie,

- Wykonanie materiałowe:
  - Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne.
  - Łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk.
  - Wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4301
  - Silniki muszą być chłodzone przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących,
  - Uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego,
  - Pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłoczego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po przewodnicach dwururowych za pomocą łańcucha ze stali nierdzewnej. Przewodnice rurowe powinny być też wykonane ze stali nierdzewnej.

#### **2.2.14.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

W pompowni należy wykonać naprawę, uszczelnienie istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych poprzez m.in. uzupełnienie ubytków oraz wykonanie nowych wewnętrznych izolacji ścian i dna.

W ramach robót należy przewidzieć wymianę włączników montażowych na nowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301 oraz stopni złączowych.

Po opróżnieniu pompowni wykonać ocenę stanu technicznego. W przypadku stwierdzenia stanu technicznego uniemożliwiającego skuteczną modernizację, należy wykonać nową komorę pompowni.

#### **2.2.14.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

W komorze pompowni wody gospodarczej przewidziano montaż pompy zasilającej w wodę zestaw hydroforowy zainstalowany w ob. 20. Pompa będzie sterowana w funkcji ciśnienia w sieci, w zależności od układów pomiaru poziomu w komorze ssawnej. Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 20 Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompa wody gospodarczej będzie sterowana:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W pompowni wody gospodarczej przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu (sterownie pracą pompy),
- sygnalizatory punktowe poziomu max i min (zabezpieczenie przed suchobiegiem, sterowanie awaryjne pompy)
- radarowa sonda poziomu

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

## **2.2.15 OB. 15 KOMORA POMIAROWA (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.15.1 ZAKRES ROBÓT**

Przewiduje się wymianę istniejącego układu pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych oraz zainstalowanie obok komory automatycznej stacji poboru próbek umożliwiającej laboratoryjne badanie jakości ścieków oczyszczonych.

### **2.2.15.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- Nowy przepływomierz elektromagnetyczny

W komorze pomiarowej przewidziano:

- połączenie do systemu sterowania i wizualizacji SCADA (widziane w SCADA),
- ciągły pomiar pH,
- pomiar mętności.

### **2.2.15.3 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Pomiar przepływu będzie podłączony do szafy AKPiA zainstalowanej w ob. 20 Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Ww. szafa będzie wykonana wg wytycznych pkt. 2.2.33.4 PFU.

## **2.2.16 OB. 20 PRZEPOMPOWNI OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (OB. PROJEKTOWANY)**

### **2.2.16.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- Przepompowni osadu jako żelbetowej komory częściowo zagłębionej w gruncie, z zabudowanymi wewnątrz urządzeniami, z częścią suchą z pomieszczeniem obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA.
- Instalacji pomp z rurociągami transportującymi osad do komór osadu czynnego oraz zagęszczacza osadu.
- Instalacji sanitarnych m.in. wentylacji,
- Instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia,
- Instalacji zasilająco-sterowniczych i AKPiA urządzeń technologicznych.

### **2.2.16.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

W przepompowni zainstalowane zostaną pompy z regulowaną wydajnością pozwalające na prowadzenie recyrkulacji z wydajnością dostosowaną do procesu technologicznego oczyszczania ścieków. Wydajność pomp powinna być regulowana falownikiem (dla każdej z pomp). W przepompowni zainstalowane zostaną także pompy osadu nadmiernego. Osad nadmierny podawany będzie do obiektów gospodarki osadowej.

Wydajność pomp osadu recyrkulowanego sterowana będzie w proporcji do przepływu ścieków lub alternatywnie w zależności od stężenia osadu w komorze osadu czynnego. Ilość osadu recyrkulowanego i nadmiernego mierzona będzie za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- pompy osadu recykulowanego – 4 szt. (3+1) o wydajności regulowanej falownikiem,
- pompy osadu nadmiernego – 2 szt. (1 + 1 rezerwa czynna),
- zestaw hydroforowy do zapewnienia wody technologicznej – 1 szt.,
- przepływomierz elektromagnetyczny ilości osadu nadmiernego – 1 szt.,
- przepływomierz elektromagnetyczny ilości osadu recykulowanego kierowanego do każdej komory osadu czynnego – 3 szt.,
- rurociągi grawitacyjne doprowadzające osad z osadników wtórnych, wraz z potrzebną armaturą,
- rurociągi ciśnieniowe odprowadzające osad recykulowany do komór osadu czynnego, wraz z potrzebną armaturą,
- rurociąg ciśnieniowy odprowadzający osad nadmierny do zagęszczacza osadu, wraz z potrzebną armaturą,
- rurociągi ciśnieniowe odprowadzające i doprowadzające wodę do/z zestawu hydroforowego wraz z niezbędną armaturą,

#### ➤ Rurociągi

- rurociągi w obrębie przepompowni oraz elementy złączone należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Pompa odwadniająca komorę suchą

- pompa do odpompowania wody z komory

#### ➤ Pompy osadu recykulowanego

- pompy wirowe w instalacji suchej,
- łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk,
- wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej, min. 1.4301,
- producenta pompy należy zunifikować do urządzeń już istniejących na oczyszczalni.

#### ➤ Pompy osadu nadmiernego

- pompy wirowe w instalacji suchej,
- łożyska muszą być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk,
- wał musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej, min. 1.4301
- uzwojenia silnika powinny być chronione przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą wyłącznika bimetalicznego,
- pompa powinna być zamontowana na kolanie stopowym na stałe podłączonym do stalowego rurociągu tłocznego. Podnoszenie i opuszczanie pompy powinno się odbywać po przewodnicach dwururowych za pomocą żurawika. Przewodnice rurowe oraz żurawik powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301,
- producenta pompy należy zunifikować do urządzeń już istniejących na oczyszczalni, wymienionych w p. 1.4.4. Opis ciągu technologicznego i obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków.

### **2.2.16.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Przepompownię należy wykonać jako komorę żelbetową z betonu wodoszczelnego. Wszelkiego rodzaju elementy tj. włazy rewizyjne, drabinki, bariery należy wykonać ze stali

nierdzewnej 1.4301. Na płycie stropowej w sąsiedztwie wjazdu montażowego należy zamontować wciągnik obrotowy o udźwigu min. 500 kg.

Powierzchnie ścian wewnętrznych części mokrej zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową).

Zewnętrzne powierzchnie ścian komory poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

#### **2.2.16.4 ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE**

Instalacja wentylacji i ogrzewania części suchej pompowni powinna zapewniać temperatury w budynku w zakresie minimum 8°C i maksimum 30°C.

W części suchej pompowni wykonać skuteczną wentylację mechaniczną nadciśnieniową o liczbie wymian min. 2 oraz klimatyzację odprowadzającą zyski ciepła z przemienników częstotliwości. Dla potrzeb wentylacji i ogrzewania zastosować aparat grzewczo-wentylacyjny nawiewny.

#### **2.2.16.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W części suchej (nadziemnej) przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego należy wydzielić pomieszczenie obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA, w którym zostaną zainstalowane rozdzielnica obiektowa (szafa zasilająco – sterownicza urządzeń technologicznych) oraz szafa AKPiA obsługujące ob. 20, 6.1, 6.2, 5, 8, 14, 15. Pomieszczenie to, zlokalizowane wewnątrz obiektu technologicznego, powinno posiadać osobną wentylację i klimatyzację odprowadzającą zyski ciepła z przemienników częstotliwości w układach sterowania pomp oraz zapewnione nadciśnienie atmosferyczne zapobiegające przedostawaniu się par wodnych, oraz gazów żrących z sąsiednich pomieszczeń.

Budynek przepompowni wyposażony zostanie w instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia oraz instalacje zasilająco – sterownicze i AKPiA urządzeń technologicznych. Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompy osadu będą sterowane:

- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA

Zespół hydroforowy wody gospodarczej będzie dostarczony z szafą zasilająco – sterowniczą połączoną za pomocą sygnałów binarnych ze sterownikiem obsługującym urządzenia danego rejonu; sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – gotowość, praca, awaria.

W przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego przewidziano następujące urządzenia pomiarowe:

- radarowy pomiar ciągły poziomu osadów (sterownie pracą pomp),
- sygnalizatory punktowe poziomu max i min (zabezpieczenie przed suchobiegiem, sterowanie awaryjne pomp),
- pomiaru i regulacji przepływu w rurociągach osadu recykulowanego do ob. 4.1, 4.2, 4.3 (wysterowanie wydatku pomp recykulacyjnych w zależności od informacji z sondy jonoselektywnej N-NO<sub>3</sub> w ob. 5 oraz dodatkowo od pomiaru sumarycznej

- ilości ścieków podawanych do komór osadu czynnego oraz stężenia zawiesiny w komorach osadu czynnego),
- pomiar przepływu w rurociągu osadu nadmiernego (dane bilansowe do systemu SCADA),
- pomiar ciągły i regulacja ciśnienia w sieci wody gospodarczej.

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

## **2.2.17 OB. 21 KOMORA ZASUW (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.17.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- wymianę wyposażenia technologicznego komory,
- wykonanie instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

### **2.2.17.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Modernizacja obiektu polegała będzie na wymianie istniejącej armatury oraz rurociągów na nowe dostosowane do średnicy rurociągu tłoczego osadu nadmiernego z pompowni ob. 20.

Należy zapewnić możliwość kierowania osadu po osadnikach wtórnych ob. 6.1÷2 do następujących miejsc jego dalszej przeróbki:

- do zagęszczacza osadu ob. 22,
- do zbiornika buforowego osadu ob. 23 (w przypadkach awaryjnych),
- bezpośrednio na prasę odwadniającą w budynku odwadniania osadu ob. 34.

Stosować napędy zasuw z wewnętrznym układem sterowania zabudowanym w napędzie i sterowanym z zastosowaniem wybranego w oczyszczalni protokołu komunikacyjnego.

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- wyposażenie technologiczne m.in. rurociągi wraz z niezbędną armaturą.

Układ rurociągów oraz zainstalowana armatura powinny umożliwić kierowanie osadu do wskazanych powyżej obiektów w pełnej automatyce, bez konieczności ręcznego otwierania/zamykania zasuw.

#### ➤ Rurociągi

- rurociągi doprowadzające i odprowadzające osad (w obrębie komory oraz do 1 m przed i za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zasuwy z napędem elektromechanicznym

- Wymagania materiałowe dla zasuw zgodnie z pkt. 2.2.37 PFU - „Armatura”

### **2.2.17.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

W komorze należy wykonać naprawę, uszczelnienie istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych, zabezpieczenie przed napływem wody gruntowej, doszczelnienie wprowadzanych rurociągów.



Jeżeli ze względów technologicznych okaże się, że istniejąca komora jest zbyt mała, należy ją przebudować / wykonać nową.

#### **2.2.17.1 ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Z uwagi na nowy układ zasilania i sterowania należy zastosować napędy z wewnętrznym układem sterowania zabudowanym w napędzie i sterowanym z zastosowaniem wybranego w oczyszczalni protokołu komunikacyjnego. Zasilanie napędów będzie przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych), a magistrala komunikacyjna do szafy AKPiA. Obie szafy będą instalowane w ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Napęd zasuwy będzie sterowany:

- w trybie ręcznym miejscowym z głowicy napędu,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

Odwzorowanie stanów położenia zasuw będzie wykorzystane w systemie blokad przepływów osadów pomiędzy poszczególnymi obiektami.

### **2.2.18 OB. 22 ZAGĘSZCZACZ OSADU (OB. MODERNIZOWANY)**

#### **2.2.18.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- wykonanie napraw, uszczelnień oraz nowych powłok ochronnych na całej powierzchni wewnętrznej obiektu,
- budowę przykrycia zagęszczacza z laminatu wraz z instalacją odciągu powietrza złowonnego,
- wymianę wyposażenia technologicznego zagęszczacza,
- wykonanie instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.18.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

W zagęszczaczu osadu należy zamontować nowe wyposażenie technologiczne. Zakładane stężenia osadu zagęszczonego grawitacyjnie rzędu 1,5 – 2 % s.m.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- mieszadło prętowe przystosowane do pracy ciągłej w osadzie nadmiernym o stężeniu ok. 2% s.m. wraz z rurą centralną,
- rurociąg ciśnieniowy doprowadzający osad z przepompowni osadu poprzez komorę zasuw, wraz z potrzebną armaturą,
- segmentowe koryta stalowe do odbioru wód nadosadowych, wraz z przelewem oraz z deflektorem zabezpieczającym przed przedostawaniem się części pływających do koryt,
- system odbioru części pływających składający się ze zgrzebła połączonego z mieszadłem, zrzutni oraz przewodu odprowadzającego,
- instalację spustową wody nadosadowej i międzyosadowej wraz z potrzebną armaturą
- pomost stalowy wraz z obarierowaniem.

➤ Ilość urządzeń:

- Jeden komplet dla zagęszczacza o średnicy wewnętrznej  $D=7,50$  m i głębokości ok. 6,20 m.

➤ Wykonanie materiałowe

- Wykonanie materiałowe instalacji technologicznej: stal nierdzewna 1.4301
- Mieszadło należy wykonać na indywidualne zamówienie dostosowując je do kształtu zbiornika.
- Układ napędowy centralny. Zabezpieczenie napędu sprzęgłem bezpieczeństwa. Trwałość napędu min 100 000 godzin pracy.
- Elementy zespołu napędowego i łożyskowego wykonane z materiałów zabezpieczonych antykorozyjnie fabrycznie.
- Nowy pomost ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301. Pomost powinien być montowany na przykryciu służącym do hermetyzacji obiektu
- Przewód doprowadzający osad powinien biec nad przykryciem lecz pod pomostem obsługowym.
- Dostawca przykrycia i dostawca wyposażenia technologicznego powinni uzgodnić konstrukcję i kształt przykrycia, w tym ilość i wielkość otworów potrzebnych do montażu wyposażenia technologicznego.
- Przewody prowadzone na zewnątrz zagęszczacza ocieplić wełną mineralną o grubości 10 cm. Jako warstwę zewnętrzną ochronną zastosować blachę aluminiową.
- Połączenia kołnierzowe wykonać jako kołnierze luźne wykonane z tego samego materiału co przewód.

### **2.2.18.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać rozbiórkę istniejących koryt obwodowych, drabinek, pomostów z balustradami.

Wszelkie uszkodzenia powłok betonowych należy naprawić, uszczelnić oraz wykonać nowe powłoki ochronne na całej powierzchni wewnętrznej obiektu.

Po zakończeniu montażu nowego wyposażenia technologicznego z pomostem stalowym należy wykonać hermetyzację obiektu.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

Przewiduje się zastosowanie laminatowego przekrycia dachowego, które będzie składało się z: laminatowego pomostu podwieszonego do pomostu centralnego stalowego za pomocą cięgien, elementów korytkowo – prostokątnych ułożonych prostopadłe do osi pomostu oraz płyt płaskich.

➤ Wykonanie materiałowe:

- Materiał – laminat poliestrowo-szkłany o budowie warstwowej, z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym spełniający wymogi:
  - wytrzymałość na rozciąganie – większa od 55 MPa,
  - wytrzymałość na zginanie – większa od 110 MPa,
  - moduł Younga przy rozciąganiu – większa od 3500 MPa,
  - wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%,
  - kolor przekrycia – do ustalenia z Zamawiającym,
  - uszczelki – tworzywo EPDM,
  - artykuły śrubowe – stal A4.

➤ Wyposażenie:

- kominki wentylacyjne nawiewne,
- króćce rurowe właminowane na stałe w powłokę przekrycia w celu zapewnienia podłączenia systemu wentylacji poboru zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod przekryciem dachowym,
- włazy – wielkość i ilość do uzgodnienia.

#### **2.2.18.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Zagęszczacz osadów będzie wyposażony w instalacje elektryczne i AKPiA wykonywane na pomoście (zasilanie). Wykonać sterowanie miesządlą przyległe do zbiornika w miejscu dostępnym bez konieczności wchodzenia na pomost. Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Napęd miesządlą prętowego będzie sterowany:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu sterownikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W zagęszczaczu osadów przewidziano następujące urządzenie pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu osadów (sygnalizacja poziomu osadów, blokady przelania zbiornika zagęszczacza – zamknięcie dopływu z ob. 21, sterowanie i zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy ob. 24),
- pomiar poziomu czujnikiem radarowym.

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

### **2.2.19 OB. 23 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU (OB. MODERNIZOWANY)**

#### **2.2.19.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- wykonanie napraw, uszczelnień oraz nowych powłok ochronnych na całej powierzchni wewnętrznej obiektu,
- budowę przykrycia zbiornika buforowego z laminatu wraz z instalacją odciągu powietrza złownego,
- wymianę wyposażenia technologicznego zbiornika buforowego,
- wykonanie instalacji zasilającej-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.19.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

W zagęszczaczu, który w nowym układzie technologicznym będzie pełnił funkcje zbiornika magazynowego osadu należy usunąć istniejącą instalację technologiczną, wraz z rurociągami i armaturą, a następnie zamontować nowe wyposażenie technologiczne:

### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- mieszadło wolnoobrotowe przystosowane do pracy ciągłej w osadzie nadmiernym o stężeniu ok. 2% s.m.,
- rurociąg ciśnieniowy doprowadzający osad z przepompowni osadu poprzez komorę zasuw, wraz z potrzebną armaturą,
- rurociąg ciśnieniowy odprowadzający osad do budynku odwadniania i higienizacji osadu, wraz z potrzebną armaturą,
- instalację przelewu awaryjnego w postaci rurociągu spustowego wraz z potrzebną armaturą,
- pomost stalowy wraz z obarierowaniem.

### ➤ Ilość urządzeń

- Jeden komplet dla zbiornika buforowego osadu o średnicy wewnętrznej D=8,00 m i głębokości ok. 5,40 m.

### ➤ Mieszadła wolnoobrotowe

- Wykonanie materiałowe:
  - W komorach osadu czynnego należy zastosować mieszadła zatapialne wolnoobrotowe. Śmigło o konstrukcji odpornej na oplatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.
  - Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Komora wstępna i komora uszczelnienia o dużej pojemności gromadzą wycieki z uszczelnienia mechanicznego. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. W zestawie mieszadła – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.
  - Uszczelnienie pomiędzy medium, a komorą wstępną oraz komorą przekładni, a komorą uszczelnienia zapewnia odporne na korozję i zużycie uszczelnienie mechaniczne wykonane z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną, a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.
  - Uszczelnienie mechaniczne powinno być wykonane z materiałów odpornych na korozję: SiC/SiC - pomiędzy cieczą, a komorą wstępną, pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną, a przekładnią planetarną oraz SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną, a komorą uszczelniającą silnika, pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą, a silnikiem.
  - W mieszadłach zastosowana 1-stopniowa przekładnia planetarna z wymiennymi przełożeniami. Łożyska przekładni powinny być dobrane w sposób zapewniający absorpcję sił powstających podczas mieszania, co zapobiega ich przeniesieniu na łożyskowanie silnika.
  - Wał mieszadła powinien być w całości wykonany ze stali nierdzewnej, w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462, w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021
  - Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą.

- Silnik mieszadła musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych wewnętrznych lub zewnętrznych obiegów chłodzących.
- Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Maksymalne zanurzenie - co najmniej 20 m.
- Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 13 N/mm<sup>2</sup> - w celu zabezpieczenia przed korozją,
- Mieszadła muszą być dostarczane wraz z oprzyrządowaniem umożliwiającym ich bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika. Wszystkie elementy składowe oprzyrządowania stykające się z mieszanym medium muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.
- Opuszczanie mieszadła powinno odbywać się po prowadnicy rurowej wykonanej ze stali nierdzewnej min 1.4301, przekrój zgodny zaleceniami producenta ale nie mniejszy niż 80x80x4, 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem, powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni
- Przekładnia – koła zębate wykonane ze stali min 1.7131
- Wózek mieszadła ze stali ze stali min 1.457, w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.
- Żurawiki: stal min 1.4301
- Udźwig żurawika zależnie od masy mieszadła, lecz nie mniej niż 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm
- W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301
- Wszystkie elementy wyposażenia tj. mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.
- Ze względu na żywotność urządzeń i koszty eksploatacji, nie dopuszcza się mieszadeł z zabudowanym przemiennikiem częstotliwości.

### **2.2.19.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać rozbiórkę istniejących drabinek, pomostów z balustradami. Wszelkie uszkodzenia powłok betonowych należy naprawić, uszczelnić oraz wykonać nowe powłoki ochronne na całej powierzchni wewnętrznej obiektu. Po zakończeniu montażu nowego wyposażenia technologicznego z pomostem stalowym należy wykonać hermetyzację obiektu.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

Przewiduje się zastosowanie laminatowego przekrycia dachowego, które będzie składało się z:

- laminatowego pomostu podwieszonoego do pomostu centralnego stalowego za pomocą cięgien,
- elementów korytkowo – prostokątnych ułożonych prostopadle do osi pomostu oraz płyt płaskich.

#### ➤ Wykonanie materiałowe

- Materiał – laminat poliestrowo-szklany o budowie warstwowej, z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym spełniający wymogi:
  - HDT według ISO 75/A - nie mniejsze jak 900 ÷ 950 °C,
  - wytrzymałość na rozciąganie – większa jak 55 MPa,
  - wytrzymałość na zginanie – większa jak 110 MPa,
  - moduł Younga przy rozciąganiu – większy jak 3500 MPa,
  - wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%,

- kolor przekrycia – do ustalenia,
- Materiały montażowe,
- uszczelki – tworzywo EPDM,
- artykuły śrubowe – stal A4 (316 według AISI).

➤ **Wyposażenie:**

- kominki wentylacyjne nawiewne,
- króćce rurowe właminowane na stałe w powłokę przekrycia w celu zapewnienia podłączenia systemu wentylacji poboru zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod przekryciem dachowym,
- włazy – wielkość i ilość do uzgodnienia na etapie szczegółowych uzgodnień.

#### **2.2.19.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

Zbiornik buforowy osadu będzie wyposażony w instalacje elektryczne i AKPiA wykonywane na pomoście (zasilanie i sterowanie mieszadła). Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Napęd mieszadła będzie sterowany:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu sterownikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

W zbiorniku buforowym osadu przewidziano następujące urządzenie pomiarowe:

- pomiar ciągły poziomu osadów (sygnalizacja poziomu osadów, blokady przelania zbiornika buforowego – zamknięcie dopływu z ob. 21, sterowanie i zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy ob. 24, blokada pracy urządzeń odwadniania w ob. 34),
- pomiar poziomu sondą radarową.

Charakterystyki układów pomiarowych opisuje pkt. 2.2.33.5 PFU.

### **2.2.20 OB. 24 POMPOWNI OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH (OB. PROJEKTOWANY)**

#### **2.2.20.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć wykonanie m.in.:

- pompowni jako żelbetowej komory wraz z kompletnym wyposażeniem technologicznym,
- instalacji zasilająco-sterowniczej i AKPiA.

#### **2.2.20.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Zadaniem pompowni będzie transportowanie osadu nadmiernego (zagęszczonego grawitacyjnie) z ob. 22 na instalację odwadniania osadu zlokalizowaną w ob. 34 .

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

- pompy do osadów wraz z przewodami tłocznymi i niezbędną armaturą doprowadzonymi do Ob.34,
- przewody doprowadzające osady do pompowni.

#### ➤ Pompy osadów zagęszczonych

- liczba urządzeń: 2 szt. (1 + 1 rezerwa czynna),
- medium: osady zagęszczone 1,5 – 2 % s.m.
- typ urządzenia: pompa ślimakowa, w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, ze zblokowanym kołnierzowo motoreduktorem.

#### ➤ Wykonanie materiałowe:

- korpus – żeliwo GG25 z wykładziną odporną na ścieranie,
- wirnik (śruba) – stal 1.2436 – hartowana,
- uszczelnienie wału tandemowe z pierścieniami i smarownicą,
- motoreduktor z pompą na wspólnej ramie,
- pomiar temperatury łożysk czujnikami termistorowymi,
- silnik z izolacją klasy min. F i stopniem ochrony min. IP55,
- zabezpieczenie przed korozją.

#### ➤ Rurociągi

- Rurociągi tłoczne odprowadzające ścieki (w obrębie pompowni oraz do 1 m za obiektem) łącznie z elementami złącz należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### ➤ Zasowy nożowe, zawory zwrotne

- Wymagania materiałowe dla zasuw i zaworów zwrotnych zgodnie z pkt. 2.2.37 PFU - „Armatura”.

### **2.2.20.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Pompownie należy wykonać jako komorę żelbetową z betonu wodoszczelnego.

Układ wysokościowy dostosowany do rurociągów doprowadzających i odprowadzających osady. Elementy takie jak drabinki, barierki oraz pomosty należy wykonać ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Powierzchnie ścian wewnętrznych zabezpieczyć powłokami typu ECC (zaprawy modyfikowanej żywicą epoksydową). Jednocześnie w pasie szerokości 0,50 m poniżej najniższego poziomu ścieków do około 1,0 m powyżej najwyższego poziomu ścieków, gdzie występuje wahanie poziomu ścieków, stosować powłoki na bazie żywic syntetycznych.

Zewnętrzne powierzchnie ścian zbiornika poniżej poziomu gruntu zabezpieczyć dwuskładnikową masą bitumiczną modyfikowaną tworzywem sztucznym. Ponad gruntem wykonać powłokę hydrofobizującą. Nałożyć zaprawę mineralną modyfikowaną polimerami przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie.

Dopuszcza się wykonanie pompowni w budynku wolnostojącym, o konstrukcji i wyposażeniu w instalacje sanitarne i elektryczne analogicznie jak dla innych budynków.

#### **2.2.20.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W komorze pompowni osadów zagęszczonych przewidziano montaż 2 pomp w wykonaniu suchym pracujących w układzie 1+1. Instalacje będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA zainstalowanych w ob. 34 Budynek odwadniania osadu. Ww. szafy będą wykonane wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Pompy będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

Suchobieg pomp zabezpieczają układy pomiaru poziomu zainstalowane w ob. 22.

#### **2.2.21 OB. 25 KOMORA TLENEJ STABILIZACJI OSADU Z FUNKCJĄ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO ŚCIEKÓW (OB. II ETAPU REALIZACJI)**

Obiekt nie jest przedmiotem tego etapu realizacji – został on przewidziany do wybudowania w II etapie realizacji.

#### **2.2.22 OB. 26 BUDYNEK ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (OB. II ETAPU REALIZACJI)**

Obiekt nie jest przedmiotem tego etapu realizacji – został on przewidziany do wybudowania w II etapie realizacji.

#### **2.2.23 OB. 26A SILOS WAPNA (OB. II ETAPU REALIZACJI)**

Obiekt nie jest przedmiotem tego etapu realizacji – został on przewidziany do wybudowania w II etapie realizacji.

#### **2.2.24 OB. 28 WIATA MAGAZYNOWA OSADU (OB. II ETAPU REALIZACJI)**

Obiekt nie jest przedmiotem tego etapu realizacji – został on przewidziany do wybudowania w II etapie realizacji.

#### **2.2.25 OB. 30 BUDYNEK SOCJALNO - BYTOWY (OB. ISTNIEJĄCY)**

##### **2.2.25.1 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W istniejącym budynku socjalno – bytowym przewidzieć zainstalowanie w pomieszczeniu dyspozytorskiej szafy automatyki i stacji operatorskiej wraz z wyposażeniem tego pomieszczenia oraz instalację klimatyzacji.



## **2.2.26 OB. 31 BUDYNEK LABORATORIUM (OB. ISTNIEJĄCY)**

### **2.2.26.1 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W istniejącym budynku laboratorium przewidzieć zainstalowanie w pomieszczeniu istniejącej szafy MCC5 MCC5.1 nowej szafy zasilająco – sterowniczej i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Do ww. szaf przyłączone zostaną instalacje urządzeń technologicznych i pomiarowych ob. 4.3.

Urządzenia komory osadu czynnego będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielniczy obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

Pomieszczenie szaf zasilająco – sterowniczych i AKPiA powinno posiadać osobną wentylację i odprowadzającą zyski ciepła z aparatury w układach sterowania. Przewidzieć wykonanie kanałów kablowych w pomieszczeniu, wyprowadzeń w teren oczyszczalni, a w razie potrzeby zwiększenia powierzchni pomieszczenia, wykonanie nowych ścian działowych i związanych z tymi robotami nowych instalacji ogólnego przeznaczenia.

## **2.2.27 OB. 32 BUDYNEK ENERGETYCZNY (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.27.1 ZAKRES ROBÓT**

- roboty elektryczne i AKPiA

### **2.2.27.2 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

Budynek energetyczny jest stacją transformatorową 15/0,4 kV nr 147 (OBKA). W budynku tym znajdują się następujące pomieszczenia:

- dwie komory transformatorowe: jedna z transformatorem 15/0,4/0,231 kV, 400 kVA, druga rezerwowa,
- rozdzielni 15 kV z dwusekcyjną rozdzielnicą 15 kV,
- energetycznego urządzeń niskiego napięcia, w której zainstalowane są: układ pomiarowy, rozdzielnica główna oczyszczalni RGnN, szafy zasilająco – sterownicze urządzeń technologicznych i AKPiA oznaczone jako MCC1 oraz szafa przyłączeniowa wprowadzanego awaryjnego zespołu prądotwórczego.

Rozdzielnica SN przygotowana jest do wprowadzenia dwóch linii zasilających 15 kV. W rozwiązaniu istniejącym jedna sekcja tej rozdzielniczy jest zasilana z linii napowietrznej Góra Kalwaria – Jeziorna (zasilanie podstawowe). Przyłączy wykonane jest kablem HAKNFTA 3x120 mm<sup>2</sup> ze słupa nr 9/Oo-12 linii 15 kV.

Druga sekcja przygotowana do wprowadzenia drugiej linii 15 kV (zasilania rezerwowego) jest połączona do szyn pierwszej sekcji za pomocą kabla 3 x YHAKXS 1x70 mm<sup>2</sup>. Zamawiający nie przewiduje budowy linii zasilania rezerwowego, wobec czego sekcja druga nie jest wykorzystywana. Z sekcji pierwszej zasilany jest transformator 400 kVA 15/0,4 kV i rozdzielnica główna RGnN.

Zamawiający dysponuje następującym przydziałem mocy:

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Rejon Energetyczny Jeziorna nr 09/R2/16506/2 z dnia 26.11.2009 r.	Zasilanie podstawowe	250 kW
---	----------------------	--------

Łączne zapotrzebowanie mocy po modernizacji oczyszczalni wynosi:

- Moc zainstalowana            675 kW (w tym urządzenia technologicz. około 515 kW)
- Moc w ruchu                    503 kW (w tym urządzenia technologicz. około 407 kW)
- Moc szczytowa                402 kW
- Prąd obciążenia                953 A

Podana wyżej moc urządzeń technologicznych została określona dla najczęściej montowanych w oczyszczalniach urządzeń technologicznych. W przypadku niektórych urządzeń, należy liczyć się z możliwością wzrostu zapotrzebowania mocy. Z uwagi na wzrost mocy odbiorów oczyszczalni oraz zwiększenie ilości odpływów z rozdzielnicy RGnN przewidywany jest następujący zakres robót:

- wymiana transformatora z 400 kVA na 630 kVA; wymiana zabezpieczeń w rozdzielnicy SN; wymiana mostu szynowego nn; wymiana kondensatora kompensacji biegu jałowego transformatora
- modernizacja układu pomiarowo – rozliczeniowego
- modernizacja rozdzielnicy RGnN
- dostawa i montaż awaryjnego zespołu prądotwórczego o mocy około 300 kW z układem przyłączenia do rozdzielnicy RGnN

Na etapie projektowania Wykonawca przedstawi zestawienia mocy oferowanych urządzeń i wykona obliczenia, na podstawie których Zamawiający wystąpi o zwiększenie przydziału mocy dla zasilania oczyszczalni. W bilansie mocy należy uwzględnić rezerwę na budowę przez Zamawiającego nowego budynku laboratorium, będącego poza niniejszym Projektem. Przewidywany wzrost mocy przyłączeniowej z 250 kW do 500 kW.

Wykonawca w przygotowywanym wystąpieniu o zwiększenie przydziału mocy do zasilania oczyszczalni uwzględni przewidywaną dostawę i montaż ogniw fotowoltaicznych, oraz wykona wg warunków dostawcy energii elektrycznej modernizację układu pomiarowo – rozliczeniowego, pole w RGnN do przyłączenia systemu fotowoltaicznego oraz układ blokady przed wypływem energii do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej.

Należy zwrócić uwagę na ryzyko konieczności wykonania pomiaru rozliczeniowego na napięciu 15 kV (zamiast istniejącego na napięciu nN) wynikające z wystąpienia do Zakładu Energetycznego o warunki zasilania na skutek zwiększenia mocy przyłączeniowej, przyłączenia awaryjnego zespołu prądotwórczego i systemu fotowoltaicznego.

Przy wymaganej zmianie zajdzie konieczność rozbudowy rozdzielnicy 15 kV o pola pomiarowe (zamiast wymiany zabezpieczeń), przy jednoczesnej rezygnacji z montażu baterii kompensacji biegu jałowego transformatora.

Pomieszczenie urządzeń elektrycznych niskiego napięcia należy podzielić na dwa pomieszczenia:

- dla awaryjnego zespołu prądotwórczego (z wykonaniem robót wynikających z potrzeb instalacyjnych zespołu prądotwórczego: czerpnia i wyrzutnia powietrza, układ wydechowy, kanały / przepusty pod kable elektryczne itp.)
- dla układu pomiarowego, rozbudowanej rozdzielnicy RGnN i szaf zasilająco - sterowniczych urządzeń technologicznych i AKPiA

Pomieszczenia te, powinny posiadać osobną wentylację, a w przypadku pomieszczenia z przemiennikami częstotliwości również klimatyzację odprowadzającą zyski ciepła

z aparatury w układach sterowania. W ramach modernizacji budynku wykonać nowe instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia.

Szafy zasilająco – sterownicze i AKPiA instalowane w budynku energetycznym obsługiwać będą ob. 4.1, 4.2, 3, 7. Instalacje tych obiektów będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Urządzenia komór osadu czynnego będą sterowane:

- w trybie ręcznym miejscowym z tabliczki sterowania lokalnego,
- w trybie ręcznym zdalnym z rozdzielnic obiektowej (szafy zasilająco – sterowniczej urządzeń technologicznych) lub z systemu serwnikowego,
- ręczne z terminala obiektowego szafy AKPiA i automatyczne zgodnie z programem sterownika obiektowego,
- w systemie monitoringu i sterowania ze stacji operatorskiej SCADA.

## **2.2.28 OB. 33 GARAŻ I KOTŁOWNIA (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.28.1 ROBOTY INSTALACYJNO-SANITARNE**

Przedmiotem umowy jest modernizacja istniejącej instalacji kotłowni olejowej i magazynu oleju kotłowni wraz z wymianą kotła i przebudową instalacji c.o. w istniejącej kotłowni.

Wymagania nowego kotła olejowego:

- moc ok. 100 kW,
- czas pracy 50 % w ciągu roku, tj. ok. 4380 h,
- sprawność: min. 93 %,
- temperatura spalin za kotłem: max. 493 K
- nadmiar powietrza: 1,2
- wysokość komina min. 5 m,
- średnica wylotu min. 0,16 m,

Istniejąca kotłownia powinna zapewnić ciepło na cele c.o. dla następujących obiektów:

- dla budynku krat ob. 01,
- dla budynku administracyjno-socjalnego ob. 30,
- dla budynku garażu ob. 33,
- dla budynku odwadniania osadu ob. 34.

### **2.2.28.2 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

Przewiduje się wykonanie robót elektrycznych wynikających z przyłączenia nowego pieca c.o. i ewentualnie nowych obiegów grzewczych.

## **2.2.29 OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.29.1 ZAKRES ROBÓT**

- roboty konstrukcyjno-budowlane,
- roboty technologiczne,
- roboty sanitarne,
- roboty elektryczne i AKPiA.

### **2.2.29.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

W istniejącym budynku odwadniania osadu należy zdemontować istniejące wyposażenie technologiczne.

W budynku istnieje obecnie stary, wyłączony z eksploatacji zbiornik PIX umieszczony w wannie, który należy usunąć.

Istniejącą prasę DWE DANIA, typ KD 11 1600 należy zachować i jako urządzenie awaryjne włączyć w ciąg technologiczny nowych urządzeń odwadniających. Pozostałe zdemontowane wyposażenie należy przekazać Zamawiającemu.

Podczas instalacji urządzeń technologicznych należy uwzględnić i wykonać niezbędne drabinki oraz podesty obsługowe.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

##### ➤ Instalacja wody technologicznej z filtrem samoczyszczącym

Należy wykonać nową instalację doprowadzającą wodę technologiczną do urządzeń technologicznych oraz zainstalować filtr samoczyszczący.

- Nowy automatyczny filtr samoczyszczący:
  - Filtr ma na celu eliminację zawiesin i cząstek drobnych z wody technologicznej podawanej do urządzeń odwadniających.
  - Wydajność filtra powinna uwzględniać zapotrzebowanie na wodę technologiczną wszystkich urządzeń zainstalowanych w budynku odwadniania.
  - Dokładność filtracji: co najmniej 100 µm.
  - Materiał budowy: stal kwasoodporna 1.4301 lub 1.4404
  - Materiał budowy sita: stal kwasoodporna 1.4301 lub 1.4407
  - Oczyszczanie wkładu całkowicie automatyczne zależne od czasu i różnicy ciśnień.

##### ➤ Instalacje rurociągów osadu, polimerów oraz kanalizacji

Należy wykonać nowe kratki wody odciekowej (odpływy liniowe) dla pras filtracyjnych oraz dla wody gospodarczej.

##### ➤ Instalacja istniejącej prasy odwadniającej DWE DANIA, typ KD 11 1600

W istniejącym budynku ob. 34 należy zainstalować istniejącą prasę odwadniającą firmy DWE DANIA, typ KD 11 1600, która zostanie przeniesiona na nowe miejsce w budynku odwadniania osadu. Prasa będzie funkcjonowała jako urządzenie rezerwowe, gdy nowa prasa taśmowa nie będzie mogła pracować (przeeglądy, konserwacje, awarie). Istniejącą prasę taśmową należy wyposażyć w nową instalację przygotowania polielektrolitu.

##### ➤ Instalacja nowej prasy odwadniającej

Osad nadmierny będzie poddawany procesowi mechanicznego odwadniania na prasie taśmowej umieszczonej w istniejącym Budynku odwadniania osadu ob. 34. Budynek sąsiaduje z istniejącą Wiatą odbioru osadu odwodnionego ob. 27.

Do odwadniania osadu ustabilizowanego zastosowana będzie nowa instalacja prasy taśmowej, na której będzie odwadniany osad (zawierający 2 - 2,5 % s.m.) ze Zbiornika buforowego ob. 23.

- ilość: 1 szt.,
- parametry pracy nowej prasy odwadniającej:
  - typ osadu: nadmierny, (2 % s.m.)
  - ilość osadu na dobę: ok.154 m<sup>3</sup>/d,

- ilość osadu na godzinę, 8 h/d: ok. 19,25 m<sup>3</sup>/h,
- czas pracy instalacji: 8 h/d, 5 dni/ tydz.,
- ilość osadu na godzinę, 5 dni/ tydz.: ok. 27 m<sup>3</sup>/h  
(tygodn. ilość osadu odwadniana 8 h/d w ciągu 5 dni roboczych)
- wydajność prasy: min. 27 m<sup>3</sup>/h
- odwodnienie końcowe: nie mniej niż 20 % s.m.,
  
- Wymagania konstrukcyjno–materiałowe nowej prasy taśmowej:
  - szerokość taśmy: nie mniejsza jak 2,5 m,
  - zasilanie elektryczne: 230 / 400 V, 50 Hz,
  - stopień ochrony: IP 55,
  - moc zainstalowana napędu nie większa jak 3,0 kW,
  - rama maszyny z profili stalowych walcowanych na gorąco lub z płyt stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe,
  - wydłużona strefa grawitacyjnego odwadniania, z zamontowanymi szykanami do odwracania osadu w celu lepszego odprowadzania filtratu,
  - strefa łukowa lub klinowa ze stopniowo wzrastającym ciśnieniem na sflokulowany osad znajdujący się pomiędzy taśmami,
  - strefa odwadniania ciśnieniowego z minimum 14 walcami, których sumaryczny kąt opasania przez taśmy z zawartym pomiędzy nimi osadem jest większy od wartości 2700 °,
  - automatyczne i bezstopniowo nastawiane naprężenie każdej z taśm za pomocą zmiany ciśnienia powietrza lub oleju w napinających je cylindrach,
  - automatyczne prowadzenie taśm, wykonane jako sterowanie naprowadzające, z gumowanymi walcami sterującymi oddzielnie dla taśmy górnej i dolnej, wraz z wyłącznikami krańcowymi wyłączającymi instalację w przypadku zejścia jednej z taśm poza obszar automatycznej regulacji,
  - automatyczne urządzenie zabezpieczające i kontrolne dla zerwania i przecięcia taśm z gazoszczelnymi czujnikami,
  - rury płuczące w wersji ze stali nierdzewnej przystosowane do ciągłego płukania taśm sitowych ściekiem oczyszczonym, z wewnętrznymi szczotkami czyszczącymi i wymiennymi dyszami natryskowymi; zabudowane szczotki muszą umożliwiać czyszczenie dysz również w czasie normalnej pracy instalacji odwadniania,
  - skrobaki do zdejmowania odwodnionego placka filtracyjnego z taśm sitowych powinny być dociskane przy pomocy siłownika pneumatycznego lub hydraulicznego,
  - napęd taśm jednym motoreduktorem przez gumowane walce napędowe, zmiana prędkości przesuwu taśm za pomocą przemiennika częstotliwości,
  - wszystkie elementy stykające się z osadem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, ocynkowane ogniowo, powleczone tworzywem lub gumowane,
  - prasa powinna mieć konstrukcję ramową otwartą lub z płyt stalowych z otworami rewizyjnymi, jednak na czas pracy prasa winna być zamykana przy pomocy łatwo demontowanych pokryw ochronnych ze stali kwasoodpornej,
  - wszystkie części winny być łatwo dostępne do obsługi, konserwacji i czyszczenia,
  - pozostałe elementy konstrukcyjne nie stykające się z produktem – stal ocynkowana lakierowana,

➤ Pompa podająca osad zagęszczony na prasę taśmową

- ilość: 1 szt.
- pompa wyporowa rotacyjna lub ślimakowa z płynną regulacją wydajności,
- regulacja wydajności za pomocą przemiennika częstotliwości, który winien być zabudowany w szafie sterowniczej obsługującej instalację do odwadniania osadu,
- zakres regulacji wydajności od 12 do 33 m<sup>3</sup>/h,
- pompa wyposażona minimum w układ zabezpieczający ją przed pracą na sucho,
- wymagane zabezpieczenie przed pracą na sucho winno być uzależnione od ciągłego pomiaru przekroczenia minimalnego przepływu osadu przez przepływomierz elektromagnetyczny na prasę,
- wykonanie materiałowe standardowe dla oczyszczalni ścieków, powierzchnie zewnętrzne malowane farbą epoksydową.

➤ Przepływomierz elektromagnetyczny osadów zagęszczonych

- ilość: 1 szt.
- stopień ochrony: min. IP 67
- wyjście prądowe: 4 – 20 mA
- materiał rury pomiarowej: 1.4301
- napięcie: 230 V, 50 Hz
- do pomiaru przepływu chwilowego i sumarycznego osadu podawanego na prasę.

➤ Mieszacz osadu z roztworem roboczym polielektrolitu

- ilość: 1 szt.
- do ciągłego, homogenizującego mieszania osadu i roztworu polielektrolitu,
- wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301,
- zapewniający optymalne mieszanie obu strumieni w całym przedziale wydajności instalacji odwadniania osadu. Mieszacz w całym zakresie wydajności winien samoczynnie dopasowywać parametry mieszania obu strumieni do chwilowego przepływu osadu,

➤ Sprężarka powietrza lub pompa olejowa

- ilość: 1 szt.
- powinna zapewnić odpowiednią ilość i właściwe ciśnienie sprężonego powietrza lub oleju pod ciśnieniem, potrzebnego do naciągu taśm oraz korygowania ich biegu podczas pracy prasy taśmowej.

➤ Pompa wody płuczącej

- ilość: 1 szt.
- powinna być przystosowana do pompowania ścieku oczyszczonego (wody technologicznej), zapewnić odpowiednią ilość i właściwe jego ciśnienie dla potrzeb płukania taśm sitowych prasy.

➤ Automatyczna stacja do przygotowywania roztworu polielektrolitu

Stacja służy do automatycznego przygotowania roztworu polielektrolitu z postaci proszkowej lub ciekłej.

- ilość kompletnych stacji: 2 szt. (1 szt. dla nowej instalacji odwadniania + 1 szt. dla istniejącej instalacji odwadniającej firmy DWE DANIA),
- objętość użytkowa: min. 2 m<sup>3</sup>

- ilość komór: w wersji dwukomorowej lub trzykomorowej, wykonana ze stali kwasoodpornej minimum w gatunku 1.4301,
- stężenie roztworu: max 0,35%,

Stacja powinna być wyposażona w następujące elementy składowe:

- **Urządzenie dozujące proszek**  
Automatyczne urządzenie dozujące proszek o pojemności minimalnej 25 kg, wyposażone w co najmniej:
  - ślimakowy dozownik pracujący stosownie do ustawienia czasowego,
  - spulchniacz radełkowy do zapobiegania zawieszaniu się proszku w zbiorniku,
  - zawór regulacyjny ciśnienia wody i wyłącznik dla braku wody,
- **Układ wtórnego rozcieńczania polielektrolitu** umożliwiający przygotowanie w przepływie roboczego roztworu polielektrolitu;  
Układ winien być wyposażony w:
  - rotametr do pomiaru ilości wody rozcieńczającej,
  - przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości przetłaczanego roztworu polielektrolitu.
- **Pompa dozująca stężony roztwór polielektrolitu**  
Pompa ślimakowa do podawania koncentratu polimeru ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego. Roztworzenie polielektrolitu powinno być możliwe zarówno przy sterowaniu automatycznym lub ręcznym.  
Stacja roztwarzania winna być wyposażona w układ sterowania umożliwiający przygotowanie roztworu polielektrolitu niezależnie od tego czy pracuje instalacja odwadniania.
- **Pompa dozowania polielektrolitu**  
Pompa ślimakowa powinna umożliwiać dozowanie roztworu polielektrolitu ze zbiornika magazynowego do układu wtórnego rozcieńczania i dalej do mieszacza osadu z polielektrolitem.  
Zmiana wydajności pompy powinna być realizowana za pomocą przemiennika częstotliwości zabudowanego w szafie sterowniczej instalacji odwadniania.
- **Szafa do automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania polielektrolitu, układ regulacyjny do kontroli dozowania polielektrolitu,**

➤ **Szafa zasilająco – sterownicza do sterownia instalacji odwadniania**

Powinna zapewniać automatyczne sterowanie pracą instalacji odwadniania i spełniać dodatkowe wymagania:

- obudowa szafy sterowniczej z szyną kablową, ogrzewaniem, oświetleniem i gniazdkiem 230V,
- część siłowa z wyłącznikiem głównym, układem szyn zbiorczych, wyłącznikiem ochronnym, stycznikami mocy,
- sterowanie instalacji winno być realizowane przez sterownik,
- dla obsługi instalacji na płycie czołowej szafy sterowniczej powinny się znaleźć następujące elementy:
  - wyłącznik główny,
  - wyłącznik awaryjny,
  - podświetlony włącznik / wyłącznik napięcia sterującego,

- przełącznik preselekcyjny trybów pracy: w automatyce lub pod kontrolą operatora (ręczne),
- przycisk podświetlony automatyka start / stop,
- przyciski podświetlone włączników / wyłączników dla pojedynczych napędów w ręcznym trybie pracy,
- kontrolki wskazań poziomów, komunikatów pracy i zakłóceń.

➤ Instalacja nowego zestawu do stabilizacji i higienizacji osadu:

Osady po odwodnieniu będą stabilizowane i higienizowane w nowym zestawie do mieszania osadu z wapnem.

- Mieszacz osadu z wapnem
  - dawka wapna: 0,5-1,2 kg CaO/kg s.m. osadu
  - zużycie wapna: 1540 – 3700 kg CaO/d
  - wydajność mieszarki: 550 kg CaO/h (5 dn./tydz., 8 h/d)
- Przenośnik osadu zmieszanego z wapnem transportujący osad poza Budynek odwadniania osadu ob. 34 do Wiaty odbioru osadu odwodnionego ob. 27.

➤ Instalacja transportu osadu z urządzeń odwadniających do mieszarki osadu z wapnem:

- niezbędne przenośniki bezwałowe osadu odwodnionego.

### 2.2.29.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

➤ Wieżba dachowa, elewacja zewnętrzna – zakres modernizacji

- Należy przeprowadzić kontrolę stanu ocieplenia dachu oraz stanu sklejki wodoodpornej.
- Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych dachu poprzez malowanie.
- Należy wymienić papę na pokrycie blachą oraz wykonać nowe obróbki dekarские (nowe podbitki).
- Należy wymienić na nowe rynny oraz spusty (metalowe).
- Należy uzupełnić ubytki tynku oraz wykonać malowanie elewacji.
- Należy naprawić bądź wymienić okładziny klinkierowe ścian zewnętrznych.
- Należy wstawić nową stolarkę okienną oraz wstawić nowe drzwi. Stolarka okienna z PCV. Profile okienne wielokomorowe, ciepłe, dla profili PCV – wzmacniane wkładkami stalowymi.  $U_{okna} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  (nie mylić z  $U$  szyby). Okna i drzwi do wysokości 2 metrów szklone szkłem antywłamaniowym P4.

➤ Posadzki

Należy usunąć stare płytki na podłodze i zastąpić je posadzką przemysłową. Posadzki w formie płyty żelbetowej posadzkowej, zbrojonej zbrojeniem rozproszonym z wierzchnią warstwą z żywicy epoksydowej, antypoślizgowej. Posadzki wykonać ze spadkiem umożliwiającym jej odwodnienie.

➤ Ściany wewnętrzne

Należy wymienić na nowe płytki ceramiczne na ścianach. Wzory, kolory, odcienie płytek ceramicznych należy uzgodnić z Zamawiającym.

Należy odnowić tynki wewnętrzne oraz pomalować, a także uzupełnić ubytki w tynkach.



Stolarka drzwiowa zewnętrzna aluminiowa, ocieplana. Na każdych drzwiach wewnętrznych tabliczki z wygrawerowanymi nazwami pomieszczeń.

Odwodnienie dachu rynny i rury spustowe z PCV obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej, dobranych kolorystycznie do pozostałych obiektów oczyszczalni.

➤ Nowe pomieszczenia

W budynku odwadniania należy przewidzieć następujące nowe pomieszczenia:

- pomieszczenie sterowni,
- pomieszczenie magazynowe polielektrolitu,
- pomieszczenie układu przygotowania sprężonego powietrza do pras filtracyjnych,
- pomieszczenie gospodarcze.

#### **2.2.29.4 ROBOTY SANITARNE**

##### Instalacja wody zimnej i c.w.u.

Instalację wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej wykonać z rur z polipropylenu (woda zimna PN 16, woda ciepła i cyrkulacyjna PN 20). Odcinki poziome wykonywać w posadzkach, z uwzględnieniem wykonania kompensacji wydłużeń termicznych. Wszystkie przewody należy zaizolować izolacją na bazie syntetycznego kauczuku (elastomer), przeznaczoną do stosowania w zakresie temperatur od -45°C do 105°C. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych z PVC i wypełnić pianką budowlaną.

Każde podejście pod urządzenie sanitarne zakończyć zaworem kulowym odcinającym. Zawory na podejściach połączyć z przyborami sanitarnymi za pomocą elastycznych wężyków. Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna być zasilana z zasobnika c.w.u. zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Na instalacji c.w.u. i cyrkulacji zamontować zawory termostatyczne.

Przewidzieć punkty czerpalne zimnej i ciepłej wody do celów porządkowych, na wysokościach umożliwiających bezpośredni pobór wody do wiader.

Należy dokonać modernizacji doprowadzenia wody sanitarnej oraz doprowadzenie jej w konieczne miejsca, jak np. umywalka.

##### Instalacja kanalizacji

Wykonać odwodnienie posadzek do kanalizacji. Wpusty / odwodnienia liniowe ze zintegrowanymi syfonami.

Wykonać rozdzielone instalacje kanalizacji sanitarnej i technologicznej.

Poziomy kanalizacyjne z rur i kształtek PVC-U z uszczelkami wbudowanymi fabrycznie typu ciężkiego. Piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC-U dla instalacji wewnętrznych. Na pionach przewidzieć rewizje. Piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi PVC;

Na wszystkich przykanalikach wyprowadzonych do gruntu, należy zastosować przejścia gazoszczelne.

##### Instalacja wentylacji i centralnego ogrzewania

Należy wykonać nowe wentylatory dachowe wyciągowe oraz wentylację grawitacyjną,

Zastosować nasady kominowe dynamicznie wykorzystujące siłę wiatru do wspomaganie ciągu kominowego, wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301.

Instalacja wentylacji i ogrzewania w budynku powinna zapewniać temperatury w budynku w zakresie minimum 8°C i maksimum 30°C.

Wentylacja grawitacyjna powinna być zamykana za pomocą przepustnicy szczelnej, realizowana za pomocą wywietrzaka grawitacyjnego. Kanał prowadzący do wywietrzaka odcinany za pomocą przepustnicy z siłownikiem, zamykającej się w przypadku uruchomienia wentylacji mechanicznej. Napływ powietrza powinien odbywać się będzie za pomocą kraty kompensacyjnej wyposażonej w siłownik.

Przepustnica kompensacyjna powinna być otwarta w czasie pracy wentylacji w trybie grawitacyjnym, zamknięta w czasie normalnej pracy wentylacji mechanicznej oraz otwarta w czasie pracy wentylacji w trybie awaryjnym zapewniając kompensację powietrza wywiewanego.

Należy wykonać skuteczną wentylację mechaniczną podstawową w ilości min. 3 wymian, załączaną w cyklu czasowym oraz wentylacja awaryjną, zwiększająca intensywność wentylacji do min. 5 wymian/h (liczba wymian do potwierdzenia przez projektanta).

Wentylacja awaryjna powinna być załączana przed wejściem do budynku, a także sterowana czujnikami stężenia NH<sub>3</sub>.

W wydzielonym pomieszczeniu obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA należy zapewnić wentylację nadciśnieniową oraz zainstalować klimatyzator ścienny.

Przewody wentylacyjne prostokątne wykonać z blachy nierdzewnej, w klasie szczelności B. Przewody zamocować za pomocą systemowych zawiesi ze stali nierdzewnej wyposażonych w elementy tłumiące drgania.

Przewody wentylacyjne okrągłe z blachy nierdzewnej w klasie szczelności B.

Przewody elastyczne typu „flex”, przewody elastyczne zaizolować.

Należy wykonać instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wentylacyjnego, jako instalacje systemu zamkniętego, dwururowe, wodne pompowe o parametrach 90/70°C zasilane poprzez sieć ciepłą z kotłowni zlokalizowanej w garażu ob. 33.

Ogrzewanie za pomocą grzejników płytowych wysokiej jakości wyposażonych w zawory termostatyczne z regulacją wstępną z głowicami cieczowymi. Zawory odcinające grzybkowe z kurkiem spustowym na ciśnienie 10 bar. Automatyczne odpowietrzniki pływakowe;

Zawory odpowietrzające na grzejnikach. Izolację rurociągów usytuowanych bez zabudowy zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Dla potrzeb wentylacji zastosować aparaty grzewczo-wentylacyjne nawiewne

Instalacja c.o. z rur z polipropylenu PP typ 3, stabilizowanych z wkładką aluminiową o PN-20 wraz z kształtkami łączone przez zgrzewanie posiadające Aprobatację Techniczną wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

#### **2.2.29.5 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**

W zakresie robót elektrycznych należy wykonać remont instalacji ogólnego przeznaczenia, w tym nowe obwody związane z wykonywaną wentylacją lub wynikające z prac budowlanych.

Należy wykonać wszystkie nowe instalacje elektryczne w budynku tj. oświetlenie, gniazda robocze itp.

Należy wykonać zasilanie dla nowo montowanych urządzeń technologicznych.

Należy wykonać oddzielne pomieszczenie rozdzielni oraz sterowni AKPiA.

Należy wykonać nową instalację odgromową.

Ze względu na dużą wilgotność w pomieszczeniu należy wszystkie koryta elektryczne wykonać ze stali kwasoodpornej.

W budynku odwadniania osadu należy wydzielić pomieszczenie obsługi urządzeń zasilająco - sterowniczych i AKPiA, w którym zostaną zainstalowane rozdzielnica obiektowa (szafa zasilająco – sterownicza urządzeń technologicznych) i szafa AKPiA obsługujące ob. 13.2, 21, 22, 23, 24, 34, 34A, 27 oraz szafy zasilająco – sterownicze dostarczane wraz z urządzeniami poszczególnych węzłów technologicznych. Pomieszczenie to, zlokalizowane wewnątrz

obiektu technologicznego, powinno posiadać osobną wentylację oraz zapewnione nadciśnienie atmosferyczne zapobiegające przedostawaniu się par wodnych, oraz gazów żrących z sąsiednich pomieszczeń.

Budynek odwadniania i higienizacji osadu zostanie wyposażony w instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia oraz instalacje zasilające – sterownicze i AKPiA urządzeń technologicznych. Instalacje te będą przyłączone do rozdzielnic obiektowej (szafy zasilające – sterowniczej urządzeń technologicznych) i szafy AKPiA wykonanych wg wytycznych pkt. 2.2.33.3 i 2.2.33.4 PFU.

Przewiduje się dostawę poszczególnych węzłów technologicznych wyposażone w szafy zasilające – sterownicze, układy pomiarowe i autonomiczną automatykę z wzajemnym połączeniem ciągów technologicznych. Dostarczane systemy automatyki powinny być kompatybilne z systemem sterownikowym oczyszczalni oraz posiadać interfejsy komunikacyjne zapewniające pełną wymianę danych do, i z systemu SCADA.

W węzłach technologicznych przewidzieć urządzenia pomiarowe umożliwiające dokonanie bilansów procesowych i automatykę ciągów technologicznych. Jednym z takich urządzeń jest projektowany pomiar ciągły ilości i gęstości osadu podawanego na urządzenia odwadniająco – zagęszczające (pomiar rejestrujący oddzielnie ilości osadu pobieranego z każdego źródła osadu i podawanego na każde z urządzeń odwadniających / zagęszczających).

W oczyszczalni przewidziano dostawę i montaż systemu fotowoltaicznego o mocy około 20 kW. Ogniwa będą montowane na dachu budynku, pozostałe urządzenia zlokalizowane będą w wydzielonym pomieszczeniu obsługi urządzeń zasilających-sterowniczych i AKPiA. Dopuszcza się montaż ogniw na dachu wiaty magazynowej osadu ob. 28 lub na innym budynku.

W szafie inwertera przewidzieć pomiar energii elektrycznej wyprodukowanej przez system fotowoltaiczny. Szafę będącą na wyposażeniu systemu włączyć w dedykowane pole, zaprojektowane w rozdzielnicach RGnN w ob. 32.

## **2.2.30 OB. 34A SILOS WAPNA (OB. MODERNIZOWANY)**

### **2.2.30.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy zdemontować istniejący silos wapna oraz przekazać Zamawiającemu.

Należy przewidzieć dostawę nowego zbiornika wapna, z kompletnym wyposażeniem i pomiarem poziomu napełnienia.

### **2.2.30.2 ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Do higienizacji osadu po odwodnieniu stosowane będzie wapno palone. Podawane ono będzie z nowego silosa wapna o pojemności min.  $V = 25 \text{ m}^3$  wyposażonego w instalację przeciwko zbrylaniu się wapna oraz w instalację do dozowania i transportu wapna do mieszarki osadu z wapnem.

#### Zakres i szczegóły dostawy wyposażenia

➤ Zasobnik wapna – 1 szt.

- Pojemność min.  $25 \text{ m}^3$
- Wyposażenie zasobnika:
  - elektrowibrator,
  - mieszacz boczny,
  - zasuwa nożowa,
  - hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem,

- filtr tkaninowy,
  - zawór bezpieczeństwa,
  - drabinka wejściowa,
  - pomost roboczy z barierką,
  - właz rewizyjny,
  - dozownik wapna z podajnikiem – 1 szt.
- Wykonanie materiałowe:
    - zasobnik wapna wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, gwarantujący wytrzymałość i niezawodność.
    - dozownik wapna z podajnikiem
    - obudowa dozownika wapna wykonana ze stali nierdzewnej,
    - spirala wykonana ze stali o zwiększonej wytrzymałości na ścieranie,

#### **2.2.30.3 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

Należy wykonać fundament oraz utwardzenie terenu pod silosem z nawierzchnią betonową.

#### **2.2.30.4 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Urządzenia silosa wapna zostaną przyłączone do szafy zasilająco – sterowniczej wężła higienizacji osadu.

### **2.2.31 SIECI ZEWNĘTRZNE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE**

#### **2.2.31.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- sieci kanalizacyjnej,
- sieci wodociągowej,
- sieci ciepłej c.o.,
- sieci technologicznych (ścieków, osadów, sprężonego powietrza, wody technologicznej, PIX-u, zewnętrznego źródła węgla, dezodoryzacji)

#### **2.2.31.2 SIECI KANALIZACYJNE**

Należy zaprojektować i wykonać niezbędne odgałęzienia sieci kanalizacyjnej z podłączeniami do nowych obiektów na terenie oczyszczalni ścieków.

#### Kanalizacja grawitacyjna

##### ➤ Rury i kształtki:

- rury z PVC-U min. SN8, SDR34, rury kielichowe z uszczelką wbudowaną fabrycznie, typu ciężkiego z materiału jednorodnego.

##### ➤ Studzienki kanalizacyjne:

- studzienki z kręgów żelbetowych Ø 1200 mm nakryte płytami żelbetowymi Ø 1440 x 600 mm z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego i pierścieniami

odciążającymi w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Włazy powinny posiadać certyfikat zgodności z PN-EN-124.

#### Kanalizacja tłoczna

➤ Rury i kształtki:

- Rury i kształtki z PE HD 100, PN10, rury muszą spełniać warunki określone w PN-EN 12201-1:2012.

➤ Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej tłocznej:

- zasuwki odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN 10 z korpusem z żeliwa szarego, trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

#### **2.2.31.3 SIECI WODOCIĄGOWE**

Należy zaprojektować i wykonać doprowadzenie wody wodociągowej do celów p.poż, obiektów technologicznych (m.in. budynek krat ob.1, instalacji PIX, ob. 8, Biofiltry ob. 13.1-2 budynek odwaniania osadu ob. 34), a także do podlewania terenów zielonych.

➤ Rury i kształtki:

- Rury i kształtki z PE HD 100, PN10, rury muszą spełniać warunki określone w PN-EN 12201-1:2012.

➤ Uzbrojenie sieci wodociągowej:

- zasuwki kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- hydranty nadziemne DN 80 PN 10,
- obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800,
- skrzynki do zasuw z żeliwa szarego,
- taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE,
- rury, zasuwki i kształtki muszą posiadać atest PZH.

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074-1÷5:2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

➤ Bloki oporowe i systemowe blokowanie rur

- W rurociągach stosuje się bloki oporowe betonowe oraz systemowe blokowanie rur proponowane przez producenta rur. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalecenia producenta rur dotyczące wytrzymałości betonu, sposobu wykonania bloku (beton wylewany bezpośrednio na grunt), pozostawienia złączy w miejscu widocznym.

#### **2.2.31.4 SIECI CIEPLNE**

Należy zaprojektować i wykonać niezbędne odgałęzienia sieci ciepłej z podłączeniami do nowych budynków na terenie oczyszczalni ścieków.

➤ Rury i kształtki:

- Rury z PEX preizolowane – rury przewodowe wykonać usieciowanego polietylenu PE-X. Izolacja termiczna przewodów z bezfreonowej pianki PUR spienionej cyklopentanem;  $\lambda = 0,032$  W/mK. Rurę płaszczową stanowiącą zabezpieczenie rury przewodowej i izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią wykonać z polietylenu małej gęstości PE-LD natłaczanego bezszwowo. Rury przewodowe muszą spełniać warunki określone w ZAT/97-01-001.

➤ Uzbrojenie sieci ciepłej:

- zawory kołnierzowe na ciśnienie PN16 i temperaturę pracy do 120°C, korpus, pokrywa, klin z żeliwa sferoidalnego, trzpień ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301.

#### 2.2.31.5 SIECI TECHNOLOGICZNE

Wykonawca zaprojektuje i wykona nowe sieci technologiczne między obiektowe niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektów i urządzeń służących do oczyszczania ścieków.

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- sieci ścieków surowych i oczyszczonych, w tym sieci przyjmowania ścieków dowożonych,
- sieci osadowe,
- sieci wody technologicznej,
- przewodów PIX i instalacji zewnętrznego źródła węgla,
- przewodów odbioru powietrza do dezodoryzacji,
- przewodów sprężonego powietrza.

**Wykonawca na etapie przygotowania oferty winien zweryfikować powyższe założenia. Jeżeli okaże się, iż zakres realizacji sieci przedstawiony powyżej nie jest wystarczający lub niewłaściwy, Wykonawca winien uwzględnić w cenie ofertowej realizację sieci (nowych i przebudowę istniejących) w zakresie niezbędnym do osiągnięcia zakładanego celu, tj. prawidłowego funkcjonowania zmodernizowanej oczyszczalni.**

#### Wymagania materiałowe

Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe, powietrza w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301 lub o parametrach wyższych.

Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ściany budynków należy wykonać jako przejścia uszczelnione, beztulejowe typu PU. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego.

#### Przewody ścieków surowych i oczyszczonych

➤ Rury kształtki:

- rury i kształtki z PE HD 100, PN10, rury muszą spełniać warunki określone w normie PN-EN 12201-1:2012,
- dla średnic od DN 400 można zastosować rury i kształtki GRP nawojowe min. SN10 000, PN6,

- rury i kształtki ze stali nierdzewnej 1.4301 zgodnie z normą PN-EN 10088-1:2007).

#### Przewody osadowe

##### ➤ Rury kształtki:

- rury i kształtki z PE HD 100, PN10, rury muszą spełniać warunki określone w normie PN-EN 12201-1:2012,
- dla średnic od DN 400 można zastosować rury i kształtki GRP nawojowe min. SN10 000, PN6,
- rury i kształtki ze stali nierdzewnej 1.4301 zgodnie z normą PN-EN 10088-1:2007.

##### ➤ Uzbrojenie

Stosować armaturę spełniającą wymagania pkt.2.2.37 PFU.

#### Sieci wody technologicznej

Istniejącą sieć wody technologicznej należy przebudować w celu jej dostosowania do zwiększonego zapotrzebowania na wodę. Do sieci należy podłączyć nowe obiekty na terenie oczyszczalni ścieków. Do podnoszenia ciśnienia w sieci należy przewidzieć zestaw hydroforowy. Przewiduje się umieszczenie zestawu w nadziemnej części pompowni osadu nadmiernego i recykulowanego.

##### ➤ Rury i kształtki:

- rury i kształtki z PE HD 100, PN10, rury muszą spełniać warunki określone w PN-EN 12201-1:2012.

##### ➤ Uzbrojenie sieci wodociągowej:

- zasuwy kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE;
- rury, zasuwy i kształtki muszą posiadać atest PZH.

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074-1÷5:2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

#### Przewody PIX

Instalacja PIX zakresem swoim obejmuje wykonanie nowej stacji PIX oraz sieci przewodów technologicznych do komory rozdziału ob. 5.

##### ➤ Rury i kształtki:

- rury i kształtki z PE HD 100, PN6, rury muszą spełniać warunki określone w PN-EN 12201-1:2012.

### Przewody dezodoryzacji

System dezodoryzacji swoim zakresem obejmuje dwa układy dezodoryzacyjne oczyszczające powietrze z następujących obiektów:

- Stację mechanicznego oczyszczania ścieków oraz stanowisko odbioru ścieków dowożonych ob. 1 i ob. 2
- Zbiornik ścieków dowożonych ob. 11

oraz

- Zagęszczacz osadu ob. 22
- Zbiornik buforowy osadu ob. 23

#### ➤ Rury i kształtki:

- rury i kształtki z PE HD 100, PN6, rury musza spełniać warunki określone w PN-EN 12201-1:2012.

### Przewody sprężonego powietrza

Przewody sprężonego powietrza swoim zakresem obejmują rurociągi ze stacji dmuchaw ob. 9 do komór osadu czynnego Ob. 4.1-3

#### ➤ Rury i kształtki:

- Rur i kształtki ze stali nierdzewnej 1.4301, standardowe,

#### ➤ Uzbrojenie:

- przepustnice motylowe lub zasuwki kołnierzowe na ciśnienie PN 16, o zabudowie krótkiej, korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem
- na przewodach należy zainstalować kompensatory oraz zawory spustowe służące do odwadniania przewodów. Należy zainstalować kompensatory przeznaczone do pracy na rurociągach sprężonego powietrza. Kompensatory wyposażać w ograniczniki odkształceń osiowych.

## **2.2.32 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA**

### **2.2.32.1 SIECI ELEKTRYCZNE I AKPIA**

Z uwagi na projektowaną rozbudowę i przebudowę oczyszczalni wymagane jest wykonanie nowych tras kablowych i ułożenie nowych kabli do obiektów istniejących (o ile nastąpiło zwiększenie obciążenia), przebudowa kabli kolidujących z robotami budowlanymi i drogowymi oraz dostosowanie pozostawianych kabli istniejących do podłączenia do rozdzielnic projektowanych.

Przed przystąpieniem do projektowania Wykonawca dokona inwentaryzacji w terenie przebiegu istniejących głównych kabli zasilających i przy udziale Użytkownika ustali ich stan techniczny oraz zakwalifikuje kable do pozostawienia lub demontażu. Niezbędne będzie wykonanie przekopów w poprzek istniejących ciągów kablowych w celu sprawdzenia zgodności pomiędzy inwentaryzacją przedstawioną na mapie do celów projektowych a stanem rzeczywistym.

Przewidzieć przełożenie kabli istniejących (nie podlegających demontażowi) w przypadkach kolizji z projektowanymi obiektami, drogami itp. Dotyczy to również kabla zasilającego 15 kV kolidującego z drogą projektowaną przy ob. 32, pomiędzy ob. 4.1.

W przypadku możliwości wykorzystać istniejące kable zasilające demontowane rozdzielnice obiektowe ogólnego przeznaczenia oraz kable do napędów technologicznych większej mocy



do zasilania zestawów gniazd remontowych montowanych w terenie oczyszczalni (przy obiektach inżynierskich). Kable niewykorzystane należy zdemontować w trakcie przygotowywania nowych tras kablowych (trasy istniejące pokrywają się częściowo z trasami projektowanymi).

W terenie oczyszczalni przewidziano następujące rodzaje sieci kablowych:

- instalacji zasilania i sterowania urządzeń technologicznych pomiędzy rozdzielnicą technologiczną a sąsiednimi obiektami,
- instalacji AKPiA pomiędzy szafą automatyki i sąsiednimi obiektami,
- kable magistral sterownikowych (światłowodowe i elektryczne),
- kable wewnętrznych linii zasilających pomiędzy RGnN, a rozdzielnicami obiektowymi
- oświetlenia terenu z oprawami LED,
- sieć uziemiająca.

Kable elektryczne NN układać należy w ziemi na głębokości 0,7 m od powierzchni terenu. Zachować należy wzajemną odległość 0,3 m między kablami zasilającymi. Skrzyżowania kabli z drogami i innymi urządzeniami podziemnymi wykonać w przepustach kablowych z tworzywa sztucznego – SRS Ø 110.

Przy układaniu kabli zachować postanowienia obowiązujących przepisów i norm elektrycznych. Zaprojektować kanalizację teletechniczną ze studzienkami kablowymi na skrzyżowaniach i przy obiektach. W kanalizacji przewidzieć układanie magistral sterownikowych, kabli pomiarowych i sygnalizacyjno – sterowniczych dla systemów automatyki oraz rezerwy na rozbudowę innych sieci teletechnicznych.

Wszystkie urządzenia elektryczne, kable, rozdzielnie, sterowniki, panele HMI itp., które zostaną zdemontowane przez wykonawcę, muszą zostać przekazane właścicielowi obiektu wraz ze sporządzonym protokołem przekazania.

#### **2.2.32.2 WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI**

System sterowania będzie systemem zbudowanym na bazie PLC+SCADA. Nie dopuszcza się projektowania układu opartego o system rozproszonych wejść/wyjść typu DCS oraz innych hybryd.

System sterowanie będzie składał się ze sterowników modułowych połączonych dwoma niezależnymi wielomodowymi kablami światłowodowymi w układzie redundantnym w topologii podwójnego ringu. Nie przewiduje się dodatkowych konwerterów pomiędzy sterownikami.

Dopuszcza się wykonanie przewodami miedzianymi sieci Ethernet do urządzeń peryferyjnych.

Dla zapewnienia szybkiej i wydajnej komunikacji pomiędzy sterownikami PLC wykorzystany zostanie światłowód wielomodowy (GI). Dla bezpieczeństwa danych światłowody będą wpinane bezpośrednio do modułów komunikacyjnych na sterownikach PLC bez użycia przełączników Ethernetowych (niezawodność działania i zmniejszenie kosztów instalacji). W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się użycie przełączników Ethernetowych.

Sterowniki PLC będą miały możliwość dostawienia kolejnego modułu komunikacyjnego, co umożliwi zwiększenie ilości przesyłanych informacji. Komunikacja będzie odbywać się z prędkością 1Gbit/s. Zapewni to stabilność i prędkość cyklicznej wymiany informacji pomiędzy sterownikami. Każdy sterownik będzie automatycznie aktualizował dane z wszystkich sterowników w sieci, czyli całego obszaru danych.

Będzie również możliwa komunikacja acykliczna, która nie będzie miała wpływu na komunikację cykliczną. Komunikacja niecykliczna będzie zapewniała dostęp do wszystkich sterowników PLC. Z poziomu programu narzędziowego do programowania sterowników PLC będzie można zdalnie resetować, zatrzymywać, programować oraz synchronizować czas na sterowniku PLC.

Konfiguracja urządzeń w sieci będzie zapewniać ciągłość komunikacji nawet w przypadku utraty stacji zarządzającej. Każda utracona w sieci stacja będzie izolowana z konfiguracji i ciągłość transmisji będzie utrzymana. Konfiguracja sieci zapewni również automatyczny powrót stacji do systemu oraz wznowienie komunikacji cyklicznej. Sieć będzie posiadać funkcję rozpoznania niewłaściwie podłączonego światłowodu oraz duplikowania adresów stacji. Te funkcje zapewnią maksymalną dostępność do danych ze sterowników PLC.

Konfigurowanie sieci, diagnostyka oraz status sieci będą zintegrowane z programem narzędziowym do programowania sterowników PLC, w celu minimalizacji ilości niezbędnego oprogramowania dla służb utrzymania ruchu. Diagnostyka sieci będzie intuicyjna, nie wymagająca specjalistycznej wiedzy i zaawansowanych szkoleń oraz certyfikatów.

Brak konieczności stosowania switchy ethernetowych zmniejsza koszt instalacji. Zastosowane rozwiązania sieciowe winny zapewnić wymaganą prędkość oraz wydajność transmisji danych przez cały okres istnienia instalacji.

W systemach automatyki przewidzieć maksymalnie 2 do 3 rodzaje protokołów komunikacji:

- Sterowniki będą wyposażone w porty ethernetowe za pomocą których będą połączone z systemem wizualizacji oraz z lokalnymi panelami dotykowymi
- Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi odbywać się będzie przy pomocy protokołów komunikacyjnych ze wskazaniem na protokoły Ethernetowe, co dodatkowo umożliwi diagnostykę, konfigurację urządzeń poprzez sieć w przypadku web serwerów. System wizualizacji powinien ten dostęp uwzględniać.
- W przypadku prostych układów pomiarowych przewidzieć wymianę danych standardem 4...20 mA lub ModBus RTU.
- Wymiana danych między systemem sterowania oczyszczalnią a szafami sterowniczymi dostarczonymi przez producentów urządzeń technologicznych odbywać się będzie również za pomocą lokalnej sieci ethernet bądź poprzez sygnały cyfrowe.
- Dodatkowo należy doposażyć sterowniki w karty komunikacji szeregowej RS 485 z obsługą Modbus RTU. Za pomocą tej sieci odbędzie się komunikacja z elementami wykonawczymi oczyszczalni jak przetwornice częstotliwości, analizatory sieci umieszczone w rozdzielniach głównych i obiektowych, z agregatem prądotwórczym z bateriami kondensatorów, itp.

**Zwraca się szczególną uwagę na unifikację produktów takich jak np. sterowniki, panele operatorskie czy przemienniki częstotliwości w szafach sterowniczych dostawców, dostarczających kompletne węzły technologiczne z głównym systemem sterowania oczyszczalni.**

**Wszystkie urządzenia automatyki urządzeń technologicznych oczyszczalni takie jak: sterownik PLC, przetwornice częstotliwości, analizatory sieci, panele dotykowe, system SCADA oraz pomiary procesowe (fiz/chem, poziom, itp.) powinny pochodzić od maksymalnie dwóch producentów.**

Minimalne wymagane parametry paneli operatorskich montowanych w szafach dostawców i szafach automatyki:

- przekątna ekranu min 12"
- minimalna rozdzielczość ekranu 800x600
- matryca TFT 65k kolorów
- wbudowane porty RS232, RS 485/RS422, Ethernet
- posiada możliwość bezpośredniej komunikacji z bazami danych
- posiada możliwość szybkiej wymiany danych z urządzeniami zewnętrznymi do 1 Gbps

- możliwość komunikacji Wi-Fi
- podwójne lakierowanie obwodów elektroniki
- interfejs USB Host wbudowany z przodu panelu operatorskiego
- funkcja transparentnej komunikacji - możliwość programowania sterownika oraz panelu operatorskiego bez potrzeby otwierania szafy
- rejestracja danych na kartę pamięci panelu operatorskiego
- przywracanie i zapisywanie kopii programu panelu operatorskiego i sterownika PLC z karty pamięci panelu operatorskiego
- możliwość monitoringu drabinki programu na panelu operatorskim
- zapis informacji o historii zdarzeń na pulpicie operatorskim

Stosować sterowniki PLC modułowe z minimalną ilością pamięci 60k kroków programu, z wbudowanym portem Ethernet, slotem na kartę pamięci i USB. Karta komunikacji Modbus RTU lub Modbus TCP/IP, obsługa komunikacji Modbus TCP, karta komunikacji światłowodowej.

Sterowniki główne rozdzielni technologicznych powinny spełniać poniższe minimalne wymagania:

- wbudowany zintegrowany port Ethernet umożliwiający komunikację z innymi sterownikami, a także ze stacjami operatorskimi i panelami
- programowanie sterownika powinno odbywać się przez port Ethernet
- możliwość rozbudowy o komunikację z innymi urządzeniami (falowniki, mierniki itp.)
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego
- synchronizacja czasu przez sieć Ethernet przez protokół SNTP
- edycja on-line programu bez konieczności zatrzymywania sterowania przy modyfikacjach programu
- możliwość programowania sterownika nadrzędnego wszystkich językach określonych normą IEC 61131-3
- wsparcie techniczne ze strony producenta lub przedstawiciela producenta sterownika w Polsce, dostępność z magazynu
- wbudowana w procesor możliwość logowania danych na kartę SD
- budowa modułowa sterownika umożliwiająca zastosowanie więcej niż jednej karty komunikacyjnej oraz więcej niż jednego procesora PLC
- Moduły sterowników zastosowanych w rozdzielniach technologicznych powinny być tak dobierane aby w jak największym stopniu ujednoczyć elementy zastosowane w jej budowie czyli stosować takie same modele modułów wejść/wyjść cyfrowych i analogowych, kart komunikacyjnych czy procesorów

Dane dotyczące falowników montowanych w oczyszczalni:

- Minimalne wymagane parametry falowników montowanych w szafach dostawców i szafach automatyki:
- zapewnienie szybkiej diagnostyki stanów awaryjnych i sygnalizację prewencyjną nadmiernego zużycia poszczególnych elementów.
- napędy muszą posiadać co najmniej 12 wejść cyfrowych 24VDC oraz 2 wyjścia przekaźnikowe 230VAC lub 24VDC do realizacji algorytmów zabezpieczeń sprzętowych,
- wyposażony w funkcje: samo diagnostyki starzenia kluczowych komponentów, timer konserwacji, elektroniczny obwód ograniczenia prądów rozruchowych, energooszczędne sterowanie z optymalizacją wzbudzenia,

- napędy muszą posiadać minimum dwa miejsca na dodatkowe karty rozszerzeń,
- wbudowany swobodnie programowalny sterownik PLC,
- możliwość rozbudowy o dodatkowy w panel operatorski umożliwiający monitoring oraz diagnostykę,
- napędy muszą być wyposażone w wejściowy filtr RFI
- podwójne zabezpieczenie elektroniki,
- napędy muszą być wyposażone w funkcję uśpienia regulatora PID,
- napędy muszą posiadać wbudowany moduł komunikacyjny pozwalający na połączenie ze sterownikiem protokołem Modbus TCP – sterowanie, diagnostyka napędu

Falowniki montowane w obiektach technologicznych do zasilania silników nie mogą być wykonywane w technologii, zabudowanych falowników na korpusach silników. Falowniki muszą być zamontowane w dedykowanych rozdzielniach technologicznych.

**Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, jako zestaw części eksploatacyjnych, jeden kompletnie wyposażony zestaw sterownikowy (sterownik PLC, płyta bazowa, zasilacz, moduły komunikacji, moduły wejść oraz wyjść analogowych i cyfrowych, panel dotykowy).**

Wymagane jest zastosowanie architektury sieciowej klient/serwer pozwalającej na łatwą rozbudowę o kolejne stacje serwerów lub klientów systemu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości pracy, system powinien umożliwić pracę z co najmniej jednym redundantnym serwerem w układzie tzw. gorącej rezerwy z automatyczną replikacją bazy danych poprzez lokalny LAN. Zastosowanie serwera redundantnego nie może powodować zwiększenia ruchu w warstwie komunikacyjnej tzn. akwizycję danych z obiektów powinien prowadzić jedynie serwer realizujący funkcję podstawową. Wymagane jest, aby wyrównanie aplikacji i baz danych odbywało się automatycznie bez udziału użytkownika. W efekcie użytkownicy powinni widzieć jeden zintegrowany system monitoringu typu SCADA. Oprogramowanie SCADA serwera systemu musi umożliwić dostęp poprzez INTERNET/INTRANET.

Zakłada się dostarczenie licencji aplikacji SCADA na dwa stanowiska serwerowe (pracujące w systemie redundancji – „gorąca rezerwa”) na co najmniej 5000 punktów, licencji developer oraz 2 licencji równoczesnego zdalnego dostępu do serwera tzw. Remote Client na co najmniej 5000 punktów. W przypadku gdy liczba punktów w ramach zaprojektowanego układu przekroczy 5000 wówczas, należy dostarczyć licencję na zaprojektowaną liczbę punktów plus zapas 10%.

Przy projektowaniu serwerowni należy uwzględnić parametry właściwe dla realizacji zadań każdego serwera/stanowiska komputerowego. Dobrane parametry jednostek komputerowych (serwerów oraz stanowisk klienckich) muszą zagwarantować wydajność dostosowaną do obsługiwanego oprogramowania – muszą być zgodne z optymalnymi (a nie minimalnymi) wytycznymi producenta oprogramowania. Zastosowany sprzęt powinien pochodzić od znanego producenta, cieszącego się dobrą opinią. Nie dopuszcza się stosowania tzw. „składowców”.

Szafa teleinformatyczna powinna zawierać co najmniej dwa redundantne systemy serwerowe zapewniające ciągłość funkcjonowania systemu SCADA, w razie awarii jednego z nich.

Stosowany sprzęt sieciowy (routery, switchy itp.) powinien spełniać warunki odpowiednie dla zastosowań przemysłowych, oraz zapewniać odpowiedni zapas wolnych portów (20%). Należy stosować UPS-y, które podczas zaniku zasilania zapewnią ciągłą pracę urządzeń zabudowanych w szafie serwerowej.

Centrala dyspozytorska powinna zostać wyposażona w dwie stacje klienckie zbudowane na bazie wysokowydajnych komputerów PC. Jest niedopuszczalne stosowanie tzw. „składowców”. Komputery powinny spełniać optymalne określone przez producenta wymagania systemu

SCADA. Jeden z komputerów będzie pełnił rolę stacji operatorskiej natomiast drugi stacji inżynierskiej. Oba komputery będą mogły służyć do monitoringu pracy oczyszczalni ścieków. Każdy z komputerów powinien być wyposażony w system operacyjny min. Windows 8 (lub równoważny) oraz monitor LCD o przekątnej minimum 24”.

Wykonawca powinien wyposażyć dyspozytornię także w tablicę synoptyczną w postaci dwóch monitorów, każdy o przekątnej minimum 40”. Monitory powinny być zamontowane na ścianie w miejscu wskazanym przez Inwestora i będą pracować jako wizualizacji aplikacji serwerowej SCADA.

Wymaga się aby wizualizacja umożliwiała diagnostykę sieci komunikacji pomiędzy systemem a sterownikami głównymi i sterownikami technologicznymi a także umożliwiała podgląd statusu pracy tych sterowników. Dodatkowo wizualizacja musi dawać dostęp do opcji Web Serwerów urządzeń pomiarowych i wykonawczych. Ma to na celu dostęp do kalibracji oraz do rozszerzonych opcji urządzeń, aby był wygodny dostęp do tych danych z poziomu SCADy.

Wymagania odnośnie systemu SCADA:

- Tworzenie aplikacji i wprowadzanie zmian na ruchu, co daje brak konieczności zatrzymywania aplikacji na dłużej przy wprowadzaniu zmian w aplikacji (zarówno grafika jak i logika); (dopuszcza się kilkusekundowe zatrzymanie aplikacji w celu wprowadzenia zmian).
- Brak konieczności kompilacji programu i zatrzymania systemu sterowania na dłużej.
- Brak licencji inżynierskiej - licencja dla klienta zawiera development + runtime - brak dzierżaw licencji
- Licencja typu float instalowana tylko na serwerze w formie szyfrowanego klucza usb lub licencji software - jedna licencja na wszystko bez identyfikacji po nazwach użytkowników czy komputerów.
- Brak licencji dla stacji operatorskich, licencjonowanie jedynie połączeń stacji do serwera.
- Stacje operatorskie w formie klienta otwieranego w przeglądarce IE lub jako aplikacja na komputerze operatora. Możliwość uruchomienia operatora na urządzeniu mobilnym poprzez wykorzystanie na telefonie połączenia zdalnego.
- Aplikacja posiada redundancję softwar-ową typu shadowing oraz paralel.
- Działanie aplikacji w formie usługi – brak zatrzymania aplikacji przy przelogowaniu się w Windowsie.
- Otwarte języki programowania VB, .Net, C#, ActiveX, Java oraz możliwość podpięcia własnego edytora skryptów np. Microsoft Visual Studio.
- Obsługa Grafiki 3D, wektorowe oraz grafiki Windows Forms, bibliotek grafik zawierająca ponad 400 elementów.
- Importowanie grafik z AutoCAD-a (celem unifikacji grafik z innymi obiektami technologicznymi).
- Alarmowanie operatora o awariach przez SMS, e-mail, dźwięk lub zewnętrzną aplikację w cenie – bez dodatkowych modułów.
- Podpięcie bazy danych poprzez wbudowany driver OLE DB i podanie tzw. Connection stringa – połączenie z bazą bez konieczności pisania skryptów.
- Pełna integracja z bazą danych SQL, tworzenie zapytań do bazy danych bez konieczności jej otwierania i znajomości języka SQL.
- Zintegrowany system raportowania oparty o MS Reporting Services wraz z gotowymi raportami w pełni edytowalnymi dla użytkownika.
- Graficzny język programowania i definiowania właściwości grafik oparty na blokach.
- Wsparcie dla standardu ISA 88, ISA 95 i ISA 101.
- SCADA na dużych czytelnych monitorach co najmniej 40”.

**Ze względów funkcjonalnych wymaga się aby dostarczone urządzenia sterownicze były programowane z poziomu jednej platformy systemowej, odrębnej dla sterowników PLC oraz odrębnej dla systemu SCADA.**

Wykonawca, po zakończeniu inwestycji prześle Zamawiającemu, wraz z pełną dokumentacją powykonawczą i AKPiA, kody źródłowe (pełne programy w wersji edytowalnej) do sterowników rozdzielni technologicznych, sterujących pracą oczyszczalni wraz z pełną konfiguracją sterowników oraz pełną kopią systemu SCADA. Kody źródłowe programów ze wszystkich PLC należy zapisać na dyskach DVD, CD lub na Pendrive i załączyć do odpowiednich dokumentacji powykonawczych AKPiA. Wymagane jest, aby zostały, przekazane pełne kody źródłowe sterowników oraz backupy HMI urządzeń montowanych w rozdzielniach dostawców kompletnych urządzeń (ciągów technologicznych)

Dodatkowo należy przekazać kopie bezpieczeństwa (backup-y) przetwornic częstotliwości.

Niedopuszczalne jest zakładanie hasel bezpieczeństwa na sterownikach PLC, panelach HMI, urządzeniach sieciowych, falownikach, oraz innych urządzeniach sterujących pracą oczyszczalni oraz na urządzeniach pomiarowych bez zgody właściciela obiektu oczyszczalni. Warunkiem nałożenia hasel jest przekazanie ich inwestorowi po zakończeniu inwestycji.

Uwagi dodatkowe:

- Ze względu na szkodliwe warunki pracy wymagane jest aby główne elementy sterownicze tj. sterownik PLC, panele dotykowe oraz falowniki były zabezpieczone dodatkowo w (podwójne lakierowanie elektroniki).
- Każde urządzenie na oczyszczalni musi posiadać możliwość sterowania lokalnego z poziomu obiektu.
- Urządzenia pomiarowe należy tak projektować aby był do nich możliwie jak najłatwiejszy dostęp eksploatacyjny.
- Urządzenia pomiarowe jak sondy poziomu, przepływomierze, ciśnieniomierze, pomiary fizyko-chemiczne muszą pochodzić od jednego producenta.
- Unifikacja urządzeń pomiarowych dotyczy także dostawców urządzeń technologicznych, gdzie w przypadku dostarczanych urządzeń należy stosować się do przyjętego standardu w oczyszczalni.
- Należy zaprojektować kanalizację teletechniczną na terenie oczyszczalni.
- Wszystkie planowane rozdzielnice należy projektować z co najmniej 20% zapasem na rezerwy, dla ewentualnych przyszłych rozbudów.
- Należy zwrócić uwagę na wymagania norm określających sprawności dla silników elektrycznych w wykonaniu IE2, IE3, z uwzględnieniem spodziewanych zmian przepisów po roku 2017 (które zaczną obowiązywać przed oddaniem oczyszczalni do eksploatacji).

Unifikacja jest bardzo ważnym elementem który ma bardzo duży wpływ na późniejsze obniżenie kosztów eksploatacyjnych oczyszczalni poprzez większe możliwości negocjacji cen części zamiennych, rozszerzenia gwarancji, czy obniżania kosztów serwisowych oraz w znaczący sposób obniża koszty ewentualnych stanów magazynowych

Z uwagi na nagromadzenie sprzętu elektronicznego należy wykonać kilkustopniową ochronę przeciwprzebiegową. W każdej szafie zasilająco – sterowniczej / rozdzielnicy obiektowej stosować ochronniki przebiegowe na liniach zasilających.

Drugim stopniem będzie zabezpieczenie montowane przez wykonawcę szaf pomiarowo – sterownikowych. Zwraca się uwagę na bliskie zestawienie szaf sterownikowych z rozdzielnicami, co wymaga zastosowania urządzeń zapewniających selekcję zabezpieczeń. W przypadku stosowania szafek obiektowych pomiarowych wymagających zasilania 230V 50Hz kolejne zabezpieczenia od strony zasilania winny być zainstalowane na obiektach.

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Ochronniki należy stosować również na torach pomiarowych, torach sygnałów binarnych oraz magistralach sterownikowych.

**2.2.32.3 ROZDZIELNICE OBIEKTOWE / SZAFY ZASILAJĄCO – STEROWNICZE  
URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

Przewiduje się instalowanie rozdzielnic obiektowych obsługujących następujące obiekty:

Tabela 8 Zestawienie rozdzielnic obiektowych po modernizacji

Nazwa i miejsce instalowania rozdzielnic		Zasilanie i sterowanie urządzeń obiektowych
32R	OB. 32 BUDYNEK ENERGETYCZNY (obiekt modernizowany)	OB. 4.1, 4.2 KOMORA OSADU CZYNNEGO (obiekty modernizowane)
		OB. 3 KOMORA PRZEPŁYWOMIERZY (obiekt modernizowany)
		OB. 7 STACJA DOZOWANIA ZEWN. ŹRÓDŁA WĘGLA (obiekt projektowany)
1R	OB. 1 i 2 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)	OB. 1 i 2 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)
		OB. 2A STUDNIA ODBIORU TŁUSZCZY (obiekt projektowany)
		OB. 11 ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)
		OB. 12 POMPOWNIĄ WEWNĘTRZNA (obiekt modernizowany)
		OB. 13.1 BIOFILTR (obiekt projektowany)
31R	OB. 31 BUDYNEK LABORATORIUM (obiekt istniejący)	Istniejące instalacje ogólnego przeznaczenia w budynku laboratorium zasilane z istniejących rozdzielnic oznaczonych dotychczas RO18, RO18L (obiekt istniejący)
		OB. 4.3 KOMORA OSADU CZYNNEGO (obiekt modernizowany)
9R	OB. 9 STACJA DMUCHAW (obiekt projektowany)	OB. 9 STACJA DMUCHAW (obiekt projektowany)
34R	OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (obiekt modernizowany)	Istniejące instalacje ogólnego przeznaczenia w OB. 27 WIATA ODBIORU OSADU ODWODNIONEGO (obiekt istniejący)
		Istniejące instalacje ogólnego przeznaczenia w OB. 33 GARAŻ (obiekt istniejący)
		OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (obiekt modernizowany)
		OB. 21 KOMORA ZASUW (obiekt modernizowany)
		OB. 22 ZAGĘSZCZACZ OSADÓW (obiekt modernizowany)
		OB. 23 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU (obiekt modernizowany)
		OB. 24 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH (obiekt projektowany)
		OB. 13.2 BIOFILTR (obiekt projektowany)
		OB. 10 STANOWISKO DO OPRÓŻNIANIA SAMOCHODÓW DO CZYSZCZENIA KANALIZACJI (obiekt projektowany)

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Nazwa i miejsce instalowania rozdzielnic		Zasilanie i sterowanie urządzeń obiektowych
	OB. 30 BUDYNEK SOCJALNO - BYTOWY (obiekt istniejący)	Istniejące instalacje ogólnego przeznaczenia w budynku laboratorium zasilane z istniejącej rozdzielniczy oznaczonej dotychczas RO11 (obiekt istniejący); zasilanie z RGnN bez zmian
20R	OB. 20 PRZEPOMPOWNI OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (obiekt projektowany)	OB. 20 PRZEPOMPOWNI OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (obiekt projektowany)
		OB. 5 KOMORA ROZDZIAŁU (obiekt projektowany)
		OB. 6.1 – 6.2 OSADNIK WTÓRNY (obiekt projektowany)
		OB. 8 INSTALACJA PIX (obiekt projektowany)
		OB. 14 POMPOWNI WODY GOSPODARCZEJ (obiekt modernizowany)
		OB. 15 KOMORA POMIAROWA (obiekt modernizowany)

Uwaga:

W istniejących pomieszczeniach nie podlegających modernizacji będą instalowane nowe rozdzielnice, szafy automatyki itp. urządzenia elektryczne wynikające z potrzeb modernizacji oczyszczalni.

**2.2.32.4 SZAFY AUTOMATYKI**

Przewiduje się instalowanie szaf automatyki obsługujących następujące objekty:

Tabela 9 Zestawienie przewidywanych szaf automatyki

Nazwa i miejsce instalowania szafy automatyki		Obsługiwane urządzenia obiektowe
32GS	OB. 32 BUDYNEK ENERGETYCZNY (obiekt modernizowany)	Rozdzielnica 32R, RGnN, zespół prądowórczy
		OB. 4.1, 4.2 KOMORA OSADU CZYNNEGO (objekty modernizowane)
		OB. 3 KOMORA PRZEPŁYWOMIERZY (obiekt modernizowany)
		OB. 7 STACJA DOZOWANIA ZEWN. ŹRÓDŁA WĘGLA (obiekt projektowany)
1GS	OB. 1 i 2 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)	Rozdzielnica 1R
		OB. 1 i 2 STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ORAZ STANOWISKO ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)
		OB. 2A STUDNIA ODBIORU TŁUSZCZY (obiekt projektowany)
		OB. 11 ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (obiekt projektowany)
		OB. 12 POMPOWNI WEWNĘTRZNA (obiekt projektowany)
		OB. 13.1 BIOFILTR (obiekt projektowany)
31GS	OB. 31 BUDYNEK LABORATORIUM (obiekt istniejący)	OB. 4.3 KOMORA OSADU CZYNNEGO (obiekt modernizowany)
		OB. 8 INSTALACJA PIX



**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Nazwa i miejsce instalowania szafy automatyki		Obsługiwane urządzenia obiektowe
		(obiekt projektowany)
9GS	OB. 9 STACJA DMUCHAW (obiekt projektowany)	Rozdzielnica 9R OB. 9 STACJA DMUCHAW (obiekt projektowany)
20R	OB. 20 PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (obiekt projektowany)	OB. 20 PRZEPOMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO I NADMIERNEGO (obiekt projektowany) OB. 5 KOMORA ROZDZIAŁU (obiekt projektowany) OB. 6.1 – 6.2 OSADNIK WTÓRNY (obiekt projektowany) OB. 14 POMPOWNIĄ WODY GOSPODARCZEJ (obiekt modernizowany) OB. 15 KOMORA POMIAROWA (obiekt modernizowany)
34GS	OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (obiekt modernizowany)	Rozdzielnica 34R OB. 34 BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU (obiekt modernizowany) OB. 21 KOMORA ZASUW (obiekt modernizowany) OB. 22 ZAGĘSZCZACZ OSADÓW (obiekt modernizowany) OB. 23 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU (obiekt modernizowany) OB. 24 POMPOWNIĄ OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH (obiekt projektowany) OB. 13.2 BIOFILTR (obiekt projektowany)
30GS	OB. 30 BUDYNEK SOCJALNO - BYTOWY (obiekt istniejący)	Sterownik stacji operatorskiej SCADA i tablicy synoptycznej

**2.2.32.5 AKPIA**

Należy projektować i wykonać automatykę stosownie do przyjętej, ostatecznej wersji procesu technologicznego. Podane w wytycznych wymogi stawiane urządzeniom pomiarowym i ogólnie systemowi automatyki należy traktować, jako zasadę i projektować rozwiązania nie gorsze niż opisane.

Tabela 10 Zestawienie przewidywanych układów pomiarowych

Lp.	OZNACZENIE	RODZAJ POMIARU	UWAGI
<b>OBIEKT 1 BUDYNEK SITOPIASKOWNIKÓW</b>			
1	<b>1 QI -1</b>	Stacja poboru próbek - ścieki surowe Wykonanie stacjonarne, z systemem chłodzenia, komunikacja Modbus RTU lub Modbus TCP/IP, karta pamięci SD, możliwość poboru prób od przepływu Zasilanie 230 V, 50 Hz Pomiar radarowy poziomy ścieków przed kratą	Dane do kontroli pracy oczyszczalni ścieków
2	<b>1 QIA<sub>CH4</sub> -2a</b>	Mikroprocesorowy system sygnalizacji i monitoringu z czujnikami CH <sub>4</sub> i H <sub>2</sub> S (komplet)	Kontrola przekroczenia stężeń substancji

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

<b>Lp.</b>	<b>OZNACZENIE</b>	<b>RODZAJ POMIARU</b>	<b>UWAGI</b>
	<b>1 QIA<sub>H2S</sub> -2b</b>	z nastawami dwóch progów alarmowych, z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, certyfikat	niebezpiecznych, sygnalizacja optyczna i akustyczna, sterowanie wentylacją awaryjną i blokada drzwi wejściowych
3	<b>1 QI -3 1 QI -4</b>	Wyposażenie stacji zlewnych dostarczonych z szafami zasilająco - sterowniczymi, aparaturą pomiarową, automatyczną stacją poboru prób i oprogramowaniem Zasilanie 230/400 V, 50 Hz komunikacja aparatury pomiarowej: zgodnie z wymogami dostawcy stacji Pomiar radarowy poziomu ścieków przed kratą hakową.	Kontrola jakości i ilości ścieków dowożonych (pH, temp., przepływ, przewodność), z czynnikiem kart identyfikacyjnych i rejestracją dostawców oraz oprogramowaniem w wersji umożliwiającej włączenie do stacji operatorskiej oczyszczalni
<b>OBIEKT 3 KOMORA ROZDZIAŁU I PRZEPŁYWOMIERZY</b>			
4	<b>3 FCIQR -1 3 FICQR -2 3 FICQR -3</b>	Pomiar i regulacja przepływu ścieków (metoda elektromagnetyczna) przepływ: wg obliczeń projektowych Zasilanie 230 V, 50 Hz komunikacja MODBUS RTU, wykładzina poliuretan, IP67 Pomiar azotu amonowego	Pomiar przepływu ścieków surowych podawanych do oczyszczania; rozdział równomierny na trzy komory osadu czynnego
<b>OBIEKT 4.1 - 4.3 KOMORY OSADU CZYNNEGO</b>			
5	<b>4.1 QIR<sub>Rx</sub> -1 temp</b>	Cyfrowy szklany czujnik Redox, z odporną na zabrudzenia diafragmą z teflonu i wbudowanym czujnikiem temperatury, automatyczna kompensacja temperatury, zakres pomiarowy - 2000 mV ++2000 mV, sonda odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, z armaturą mocującą	Uniwersalny 4-ro kanałowy przetwornik pomiarowy z komunikacją MODBUS RTU, 2 x zestyk, zasilanie 230V AC, z zestawem montażowym i indywidualnym wyświetlaczem graficznym LCD, stopień ochrony IP66 i 67.
6	<b>4.1 QICR<sub>O2</sub> -2</b>	Sonda do ciągłego pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu w obudowie ze stali szlachetnej, metoda pomiaru luminescencyjna, zakres pomiarowy: 0,05-8 mg/dcm <sup>3</sup> z armaturą mocującą	
7	<b>4.1 QICR TSS -3</b>	Sonda do pomiaru stężenia gęstości osadu/zawiesiny, zakres pomiarowy: 0-10 kg/m <sup>3</sup> sm, obudowa ze stali szlachetnej, z armaturą mocującą nad zbiornikiem, automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem	
		Pomiar poziomu sondą radarową w komorach A, B i C	
8	<b>4.2 QIR<sub>Rx</sub> -1 temp</b>	Cyfrowy szklany czujnik Redox, z odporną na zabrudzenia diafragmą z teflonu i wbudowanym czujnikiem temperatury, automatyczna kompensacja temperatury, zakres pomiarowy - 2000 mV ++2000 mV, sonda odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, z armaturą mocującą	Uniwersalny 4-ro kanałowy przetwornik pomiarowy z komunikacją MODBUS RTU, 2 x zestyk, zasilanie 230V AC, z zestawem montażowym i indywidualnym wyświetlaczem graficznym LCD, stopień ochrony IP66 i 67.
9	<b>4.2 QICR<sub>O2</sub> -2</b>		

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Lp.	OZNACZENIE	RODZAJ POMIARU	UWAGI
		Sonda do ciągłego pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu w obudowie ze stali szlachetnej, metoda pomiaru luminescencyjna, zakres pomiarowy: 0,05-8 mg/dcm <sup>3</sup> z armaturą mocującą	
10	<b>4.2 QICR TSS -3</b>	Sonda do pomiaru stężenia gęstości osadu/zawiesiny, zakres pomiarowy: 0-10 kg/m <sup>3</sup> sm, obudowa ze stali szlachetnej, z armaturą mocującą nad zbiornikiem, automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem	
		Pomiar poziomą sondą radarową w komorach A, B i C	
11	<b>4.3 QIR<sub>Rx</sub> -1 temp</b>	Cyfrowy szklany czujnik Redox, z odporną na zabrudzenia diafragmą z teflonu i wbudowanym czujnikiem temperatury, automatyczna kompensacja temperatury, zakres pomiarowy - 2000 mV ÷ +2000 mV, sonda odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, z armaturą mocującą	Uniwersalny 4-ro kanałowy przetwornik pomiarowy z komunikacją MODBUS RTU, 2 x zestyk, zasilanie 230V AC, z zestawem montażowym i indywidualnym wyświetlaczem graficznym LCD, stopień ochrony IP66 i 67.
12	<b>4.3 QICR<sub>O2</sub> -2</b>	Sonda do ciągłego pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu w obudowie ze stali szlachetnej, metoda pomiaru luminescencyjna, zakres pomiarowy: 0,05-8 mg/dcm <sup>3</sup> z armaturą mocującą	
13	<b>4.3 QICR TSS -3</b>	Sonda do pomiaru stężenia gęstości osadu/zawiesiny, zakres pomiarowy: 0-10 kg/m <sup>3</sup> sm, obudowa ze stali szlachetnej, z armaturą mocującą nad zbiornikiem, automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem	
<b>OBIEKT 5 KOMORA ROZDZIAŁU</b>			
14	<b>5 QICR<sub>N-NO3</sub> -1</b>	Sonda do ciągłego pomiaru azotanów w obudowie ze stali szlachetnej, metoda pomiaru-absorbancja UV, zakres pom: 0,1-100 mg/l NO <sub>3</sub> -N, automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem, z armaturą mocującą lub przepływową, przetwornik z komunikacją MODBUS RTU	Dane do kontroli pracy komór osadu czynnego; automatyczna regulacja dozowania węgla organicznego
<b>OBIEKT 9 STACJA DMUCHAW</b>			
16	<b>9 PIC -1</b>	Czujnik ciśnienia z przetwornikiem, wyjście sygnału prądowego 4...20 mA, zasilanie 24 V DC z pętli prądowej, membrana ceramiczna	Pomiar ciśnienia na rurociągach sprężonego powietrza dmuchaw D-9-01, 02; regulacja stałego ciśnienia
17	<b>9 PIC -2</b>	Czujnik ciśnienia z przetwornikiem, wyjście sygnału prądowego 4...20 mA, zasilanie 24 V DC z pętli prądowej, membrana ceramiczna,	Pomiar ciśnienia na rurociągach sprężonego powietrza dmuchaw D-9-03, 04; opcjonalnie regulacja ciśnienia
18	<b>9 PIC -3</b>	Czujnik ciśnienia z przetwornikiem, wyjście sygnału prądowego 4...20 mA, zasilanie 24 V DC z pętli prądowej, membrana ceramiczna,	Pomiar ciśnienia na rurociągach sprężonego powietrza dmuchaw D-9-05, 06; 07; 08 opcjonalnie regulacja ciśnienia

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Lp.	OZNACZENIE	RODZAJ POMIARU	UWAGI
<b>OBIEKT 10 STANOWISKO OPRÓŻNIANIA SAMOCHODÓW WUKO</b>			
19	<b>10 LISA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu ścieków (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu w komorze; sterowanie pompy, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
<b>OBIEKT 11 ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</b>			
20	<b>11 LIA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu ścieków (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku ścieków dowożonych; sterowanie pracą pomp, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
21	<b>11 LS<sub>H</sub> -2</b> <b>11 LS<sub>L</sub> -3</b>	Sygnalizator punktowy poziomu	Sygnalizacja poziomów awaryjnych w zbiorniku ścieków dowożonych; sterowanie awaryjne pomp podających ścieki do komory rozprężnej
<b>OBIEKT 12 POMPOWNIĄ WEWNĘTRZNA</b>			
22	<b>12 LIA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu ścieków (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 6 GHz	Pomiar poziomu ścieków podawanych do komory rozprężnej; sterowanie pracą pomp w OB.12, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
23	<b>12 LS<sub>H</sub> -2</b> <b>12 LS<sub>L</sub> -3</b>	Sygnalizator punktowy poziomu	Sygnalizacja poziomów awaryjnych w komorze pompowni ścieków; sterowanie awaryjne pomp podających ścieki do komory rozprężnej
<b>OBIEKT 14 POMPOWNIĄ WODY GOSPODARCZEJ</b>			
24	<b>14 LIA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu ścieków (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 6 GHz	Pomiar poziomu ścieków w komorze ssawnej; sterowanie pracą pompy w OB.14, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
25	<b>14 LS<sub>H</sub> -2</b> <b>14 LS<sub>L</sub> -3</b>	Sygnalizator punktowy poziomu	Sygnalizacja poziomów awaryjnych w komorze pompowni ścieków; sterowanie awaryjne pompy
<b>OBIEKT 15 KOMORA POMIAROWA</b>			
26	<b>15 FIQR -1</b>	Przepływomierz do kanałów otwartych (rozwiązanie istniejące) Zasilanie 230 V, 50 Hz komunikacja EtherNet IP ciągły pomiar pH	Istniejące miejsce pomiaru; wymiana aparatury pomiarowej
27	<b>15 QI -2</b>	Stacja poboru próbek - ścieki oczyszczone Wykonanie stacjonarne, z systemem chłodzenia, komunikacja EtherNetIP, karta	Dane do kontroli pracy oczyszczalni ścieków

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

<b>Lp.</b>	<b>OZNACZENIE</b>	<b>RODZAJ POMIARU</b>	<b>UWAGI</b>
		pamięci SD, możliwość poboru prób od przepływu, Zasilanie 230 V, 50 Hz	
<b>OBIEKT 20 PRZEPOMPOWNIA OSADU RECYKULOWANEGO I NADMIERNEGO</b>			
28	<b>20 LIA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu osadu (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu w komorze pompowni; sterowanie pracą pomp, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
29	<b>20 LS<sub>H</sub> -2</b> <b>20 LS<sub>L</sub> -3</b>	Sygnalizator punktowy poziomu	Sygnalizacja poziomów awaryjnych w komorze pompowni; sterowanie awaryjne pomp podających ścieki do komory rozprężnej
30	<b>20 FICQR -4</b> <b>20 FICQR -5</b> <b>20 FICQR -6</b> <b>20 FIQR -7</b>	Pomiar przepływu osadów (metoda elektromagnetyczna) przepływ: wg obliczeń projektowych Zasilanie 230 V, 50 Hz komunikacja MODBUS RTU, wykładzina poliuretan, IP67	pomiar i regulacja przepływu osadów
<b>OBIEKT 22 ZAGĘSZCZACZ OSADÓW</b>			
31	<b>22 LIA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu osadów (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu w zagęszczaczu; zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
<b>OBIEKT 23 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU</b>			
32	<b>23 LISA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu osadów (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu w zbiorniku buforowym; zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
<b>OBIEKT 25 KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU Z FUNKCJĄ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO ŚCIEKÓW – II etap</b>			
33	<b>25 LISA<sub>HL</sub> -1</b>	Pomiar ciągły poziomu osadów (metoda radarowa) Zasilanie z pętli prądowej wyjście 4 - 20 mA + HART, lokalny wyświetlacz, częstotliwość pracy 26 GHz	Pomiar poziomu w komorze; sterowanie pomp i dekantera, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja poziomu max
34	<b>25 QICR<sub>O<sub>2</sub></sub> -2</b> <b>temp</b>	Sonda do ciągłego pomiaru stężenia rozpuszczonego tlenu w obudowie ze stali szlachetnej, metoda pomiaru luminescencyjna, zakres pomiarowy: 0,05-8 mg/dcm <sup>3</sup> z armaturą mocującą, wbudowany pomiar temperatury	Uniwersalny 4-ro kanałowy przetwornik pomiarowy z komunikacją MODBUS TCP/IP, 2 x zestyk, zasilanie 230V AC, z zestawem montażowym i indywidualnym wyświetlaczem graficznym LCD, stopień ochrony IP66 i 67.
35	<b>25 QIR<sub>TSS</sub> -3</b>	Sonda do pomiaru stężenia gęstości osadu/zawiesiny, zakres pomiarowy: 0-10 kg/m <sup>3</sup> sm, obudowa ze stali szlachetnej, z armaturą mocującą nad zbiornikiem, automatyczne czyszczenie sprężonym powietrzem	
36	<b>25 QIR<sub>Rx</sub> -4</b>		

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

Lp.	OZNACZENIE	RODZAJ POMIARU	UWAGI
		Cyfrowy szklany czujnik Redox, z odporną na zabrudzenia diafragmą z teflonu i wbudowanym czujnikiem temperatury, automatyczna kompensacja temperatury, zakres pomiarowy - 2000 mV ÷ +2000 mV, sonda odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, z armaturą mocującą	
<b>OBIEKT 34</b>		<b>BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU</b>	
37	<b>34 QIA<sub>NH3</sub> -1</b>	Mikroprocesorowy system sygnalizacji i monitoringu z czujnikiem NH <sub>3</sub> (komplet) z nastawami dwóch progów alarmowych, z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, certyfikat	Kontrola przekroczenia stężeń substancji niebezpiecznych, sygnalizacja optyczna i akustyczna, sterowanie wentylacją awaryjną i blokada drzwi wejściowych
38	<b>34 QIR<sub>TSS</sub> -2</b>	Pomiar masy i gęstości osadu, czujnik z jedną, prostą rurą pomiarową z tytanu, przetwornik zasilany 230 V AC, komunikacja: zgodnie z wymogami dostawcy stacji zagęszczania	Pomiary wykorzystywane w systemie SCADA do kontroli procesu i wykonywania zestawień bilansowych.
39		Wszystkie urządzenia technologiczne dostarczane jako kompletne instalacje z szafami zasilającymi sterowniczymi, aparaturą pomiarową i oprogramowaniem; komunikacja cyfrowa, interfejs ustalony na etapie projektowania	Pomiary wykorzystywane w systemie SCADA do kontroli procesu i wykonywania zestawień bilansowych.

Należy stosować aparaturę spełniającą warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń powinny zapewniać możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny i pogwarancyjny oraz będą objęte gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń, tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. W miejscach zagrożonych wybuchem zastosować przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić od jednego dostawcy. Nie dopuszcza się stosowania prototypów.

Pomiar azotanów dokonywany ma być metodą UV, pomiar azotu amonowego metodą jonoselektywną, pomiar mętności/gęstości i tlenu metodą optyczną, za wyjątkiem pomiaru gęstości/suchej masy osadu podawanej do odwadniania. W tym miejscu wymagana jest metoda pomiaru gęstości osadu przepływowa, z zastosowaniem metody Coriolisa. Wymagane jest automatyczne czyszczenie sond UV oraz sond gęstości w reaktorach biologicznych i komorach za pomocą sprężonego powietrza.

Dostawy urządzeń pomiarowych w ramach instalacji technologicznych takich jak np., odwadnianie osadu, stacja zlewcza, stacja PIX, muszą być zunifikowane z urządzeniami pomiarowymi na pozostałej części oczyszczalni ścieków.

Dopuszcza się dostarczenie pomiarów fizyko-chemicznych i analitycznych od max dwóch różnych producentów.

Dopuszcza dostarczenie pomiarów spełniających kryteria metrologiczne (metoda pomiarowa, zakres pomiarowy, dokładność), procesowe (temperatura pracy, ciśnienie robocze), materiałowe i konstrukcyjne (materiał czujnika i obudowy, IP), funkcjonalne (z wyświetlaczem lub bez) ale nie posiadających cech szczególnych tylko dla jednego producenta, nieistotnych

ze względów metrologicznych, takich jak np.: sposób uruchomienia i konfiguracji, długość przewodu, rozmiar przyłącza, kolor wyświetlacza itp.

Do komunikacji z pomiarami fizykochemicznymi oraz przepływomierzami zalecane są protokoły Ethernetowe. Do komunikacji z pomiarami poziomu, ciśnienia oraz temperatury wymagany jest 4-20 mA + HART.

Do komunikacji z pomiarami fizykochemicznymi oraz stacjonarnymi stacjami poboru próbek wymagany jest protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. Do komunikacji z przepływomierzami wymagany jest protokół Modbus RTU. Do komunikacji z pomiarami poziomu, ciśnienia oraz temperatury wymagany jest 4-20 mA + HART.

Wszystkie pomiary ciągłe poziomu należy oprzeć o metodę radarową. Wykonawca dostarczy dwa programatory do komunikacji i diagnostyki z radarami.

### Pomiary poziomu

#### ➤ Pomiary poziomu – metoda radarowa:

- dokładność:  $\pm 5$  mm,
- wyjście 4..20 mA,
- zasilanie 10,5-30 VDC,
- uruchomienie i konfiguracja poprzez Bluetooth® (połączenie szyfrowane) za pomocą darmowej aplikacji dostępnej w języku polskim na Android® oraz iOS®,
- częstotliwość pracy 26 GHz,
- zakres pomiarowy 8 m,
- czas odpowiedzi  $t_{90} < 3$  s,
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ ,
- praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar,
- stopień ochrony: IP66/68,
- materiał czujnika i korpusu: PVDF,
- przyłącze procesowe gwintowe,
- zintegrowany przewód podłączeniowy o długości 10 m,
- w zestawie pułapka kesonowa (osłona przed zalaniem) z metalizowanego tworzywa PBT-PC,
- rozdzielny dedykowany wyświetlacz LCD producenta,

#### ➤ Pomiar poziomu z przeliczaniem przepływu – metoda radarowa

- dokładność:  $\pm 2$  mm,
- wyjście 4..20 mA HART,
- uruchomienie poprzez HART oraz Bluetooth® (połączenie szyfrowane) za pomocą darmowej aplikacji dostępnej w języku polskim na Android® oraz iOS®,
- częstotliwość pracy 26 GHz,
- szerokość wiązki pomiarowej maksymalnie  $12^{\circ}$ ,
- zakres pomiarowy do 20 m,
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ ,
- praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar,
- stopień ochrony IP66/68 (NEMA4x/6P),
- materiał obudowy czujnika PVDF,
- przyłącze procesowe gwintowe lub kołnierzone,
- długość przewodu podłączeniowego dostosowana do panujących warunków,

- funkcja 32-punktowej linearyzacji (przeliczenie poziom na przepływ lub poziom na objętość),
- rozdzielny dedykowany wyświetlacz LCD producenta ,
- Sygnalizator pływakowy,
- materiał korpusu z polipropylenu,
- materiał kabla PVC,
- długość kabla 5 lub 20 m (w zależności od potrzeb),
- mikroprzełącznik 250VAC/150VDC.

#### Pomiary ciśnienia

- maksymalny błąd:  $\pm 0,2\%$  / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego / rok
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- lokalny wyświetlacz LCD wedle potrzeb technologicznych
- komunikacja 4...20 mA + HART
- suchy czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
- ten sam producent co pomiaru poziomu
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2 montaż czołowy (dla osadu); G1/2 (dla wody, powietrza)

#### Pomiary temperatury

- kompletny układ pomiarowy składa się z wkładu pomiarowego w osłonie termometrycznej oraz główki przyłączeniowej z zainstalowanym przetwornikiem pomiarowym
- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z k.o.
- wymienny wkład pomiarowy z izolacją mineralną
- przetwornik programowalny 4...20 mA + HART
- przyłącze G1/2 ze stali k.o.
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu
- średnica osłony termometrycznej min. 9 mm
- stopień ochrony IP66/68
- wymiana wkładu bez rozszczelnienia instalacji

#### Przepływomierze elektromagnetyczne

##### ➤ Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- język polski
- zasilanie 100-240VAC / 24VAC/DC



- temperatura otoczenia -20 °C.+50 °C
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja MODBUS RTU
- obudowa wykonana z aluminium lub k.o.
- stopień ochrony przetwornika min. IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

➤ Czujnik:

- rura pomiarowa wykonana z k.o.
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1$  mm/s
- przyłącze procesowe: kołnierze zgodne z EN1092-1, ze stali węglowej
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z PTFE)
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o. (w przypadku mediów agresywnych chemicznie z materiału odpornego na dane medium)
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna (oryginalny kabel producenta), lub kompaktowa w zależności od zabudowy
- stopień ochrony czujnika min. IP67

Pomiary fizykochemiczne

➤ Pomiar potencjału redox

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury
- Sonda:
  - maksymalny błąd: 1mV
  - kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
  - odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
  - ciśnienie: do 16 bar abs
  - odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

➤ Pomiar stężenia zawiesiny metodą optyczną

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury, kompresora dla reaktorów
- Sonda:
  - maksymalny błąd: < 2 % wartości mierzonej
  - metody pomiarowe: jednocześnie: czterowiązkowa; 90° ; 135°
  - stopień ochrony: IP68
  - ciśnienie: do 10 bar abs

- obudowa stal k.o.

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

➤ Pomiar stężenia tlenu

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury
- Sonda:
  - maksymalny błąd: 1% maks. zakresu pomiarowego
  - metoda pomiarowa: luminescencyjna
  - czas odpowiedzi:  $t_{90} = 60$  s
  - powtarzalność:  $\pm 0,5\%$
  - automatyczna kompensacja temperatury
  - obudowa stal k.o.

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie.

➤ Pomiar odczynu pH

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika, armatury
- Sonda:
  - zakres pomiarowy: 1-12 pH
  - dokładność 0,1 pH
  - kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
  - odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
  - ciśnienie: do 6 bar abs.
  - temperatura do 80 st. C
  - odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

➤ Optyczny czujnik do pomiaru stężenia azotanów

- kompletny układ pomiarowy składa się z cyfrowej sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), kompresor (opisany oddzielnie) armatury;
- Sonda:
  - maksymalny błąd:  $\pm 0.04$  mg/l dla stężenia  $\leq 2$  mg/l; 2 % dla stężenia  $> 2$  mg/l;
  - zakres pomiarowy 0,1...50 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  (reaktor biologiczny); 0,01...20 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  (wylot oczyszczalni ścieków)
  - metoda pomiarowa: UV;
  - stopień ochrony: IP68;
  - ciśnienie: do 10 bar abs;
  - obudowa stal k.o.;
  - brak wycieraczki mechanicznej;

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Kompresor: opisany oddzielnie.

Armatura: kompletny zestaw montażowy zanurzeniowy producenta lub montaż w armaturze przepływowej producenta za układem filtracji.

➤ Jonoselektywny czujnik do pomiaru stężenia azotu amonowego:

- Zakresy pomiarowe:
  - 0,1 - 1000 mg/l NH<sub>4</sub>-N
  - 1,0 - 1000 mg/l K<sup>+</sup>
- Dokładność: przynajmniej ±5% mierzonej wartości
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna
- Czas odpowiedzi: t<sub>90</sub> < 120 s
- Powtarzalność: ± 3%
- Automatyczna kompensacja jonów potasowych
- Możliwość kalibracji sondy z użyciem innego przetwornika z zapamiętywaniem danych kalibracyjnych
- Żywotność elektrod: co najmniej 6 miesięcy
- Wymagany automatyczny system oczyszczania kompaktowej sondy pomiarowej za pomocą sprężonego powietrza (indywidualny kompresor) - sterowanie parametrami czyszczenia z przetwornika pomiarowego

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Kompresor: opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta

➤ Metoda ultradźwiękowa | Pomiar poziomu osadu (rozdział faz)

- Sonda:
  - maksymalny błąd: 1% mierzonego zakresu
  - wersja rozłączna sondy od przetwornika
  - stopień ochrony IP68
  - zakres pomiaru: 0.3...10 m

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

➤ Przetwornik uniwersalny:

- otwarty protokół komunikacyjny memosens.org umożliwiający podłączenie sond więcej niż jednego producenta
- możliwość podłączenie sond mierzących różne parametry
- indywidualny wyświetlacz LCD
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- zasilanie: 230 V
- wejście: maks. 4 czujniki cyfrowe
- wyjście: MODBUS TCP/IP
- temperatura otoczenia: -20°C do + 50 °C
- stopień ochrony: IP66 oraz IP67
- brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator
- menu w języku polskim,
-

➤ Kompresor:

- indywidualny dla każdej sondy lub układu filtracji
- stopień ochrony min. IP65

➤ Pomiar stężenia osadu podawanego do odwadniania:

- zasada działania oparta na pomiarze Coriolisa,
- bezpośredni pomiar suchej masy osadu),
- czujnik umieszczony w zabudowie kołnierzowej lub międzykołnierzowej.

### 2.2.33 ZAGOSPODAROWANIE TERENU, DROGI

#### 2.2.33.1 ZAKRES ROBÓT

Należy przewidzieć m.in. budowę:

- dróg wewnętrznych,
- chodników wewnętrznych i opasek odwodnieniowych wokół obiektów oczyszczalni,
- placów,
- dojazdów do obiektów gdzie magazynowane będą środki chemiczne (PIX, wapno, polielektrolit), oraz odbierane odpady (piasek, skratki, osad, odpady komunalne).

#### 2.2.33.2 ROBOTY DROGOWE

Drogi, place, parking, chodniki i ich systemy odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z projektami opracowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia przez Nadzór inwestorski i Zamawiającego.

Drogi wewnętrzne i chodniki winny być tak zaprojektowane, aby jako całość (nawierzchnie wymienione w punkcie 2.2.34.1 oraz nawierzchnie istniejące) zapewniały swobodny dostęp do każdego obiektu oczyszczalni. Drogi wewnętrzne nie muszą być prowadzone do ob. 20 Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego oraz do ob. 6.1 i 6.2 Osadniki wtórne.

Lokalne poszerzenia dróg oraz placów należy zaprojektować w taki sposób aby można było wygodnie manewrować dużymi samochodami ciężarowymi.

Wszelkie istniejące nawierzchnie, które podczas robót zostaną rozebrane lub uszkodzone, należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

Nawierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem 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. nr 43 poz. 430 (tekst jedn. Dz.U. 2016 poz. 124):

- drogi wewnętrzne i place dla kategorii ruchu KR2,
- chodniki i opaski odwodnieniowe z kostki betonowej wibroprasowanej,

z uwzględnieniem ich posadowienia na warstwie odsączającej o grubości zależnej od grupy nośności i rodzaju podłoża. Nawierzchnie jezdni i placów ograniczone krawężnikami betonowymi wibroprasowanymi 15x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej. Kolor kostki brukowej uzgodnić z Zamawiającym.

#### Podstawowe parametry

Przewiduje się wykonanie następujących nawierzchni:

- nawierzchnia dróg wewnętrznych i placów z asfaltobetonu, konstrukcja podłoża jak dla kategorii ruchu KR2.
- nawierzchnia parkingów powinna być wykonana z kostki brukowej betonowej B35, wibroprasowanej grubości 8 cm.
- nawierzchnia chodników utwardzonych winna być wykonana z kostki brukowej betonowej B35, wibroprasowanej grubości 6 cm.
- nawierzchnia placów z asfaltobetonu, konstrukcja podłoża jak dla kategorii ruchu KR2.

Wszystkie chodniki, place, obrzeża i krawężniki winny być wykonane z materiałów mrozoodpornych.

#### Chodniki wewnętrzne

Dla wszystkich wejść (tzn. wszystkich drzwi zewnętrznych do budynków i głównych punktów dostępu do obiektów oczyszczalni) należy doprowadzić chodniki o szerokości min. 1200 mm.

Opaski dokoła budynków i obiektów procesowych powinny mieć szerokość min. 500 mm.

### **2.2.34 ZIELEŃ**

#### **2.2.34.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- uporządkowanie terenu,
- zagospodarowanie terenu zielenią.

Zakres robót obejmuje, uporządkowanie terenu po budowie, wykonanie terenów zielonych w granicach ogrodzenia poprzez sadzenie drzew, krzewów, roślin ozdobnych oraz zasianie trawy.

#### **2.2.34.2 ZAGOSPODAROWANIE TERENU ZIELENIA**

Na terenach między obiektami, powinny być założone trawniki, a zieleń wysoka powinna być nasadzona w ilości, co najmniej rekompensującej ubytki wynikające z wycinki drzew i krzewów koniecznych z uwagi na budowę nowych obiektów. Dopuszcza się sadzenie wyłącznie drzew iglastych. Dla podniesienia walorów estetycznych obiektu oczyszczalni należy wykonać sadzenie grup zieleni zorganizowanej ozdobnej o wysokich walorach estetycznych oraz zasianie traw dywanowych, na pozostałym terenie trawy nie wymagające częstego koszenia.

W celu ochrony skarp przed erozją należy posadzić niską zieleń ozdobną (rośliny wieloletnie płożące, np. irga płożąca).

Uzyskanie wszelkich decyzji zezwalających na wycinkę drzew kolidujących z nowoprojektowanymi obiektami oczyszczalni oraz związane z tym koszty są po stronie Wykonawcy.

### **2.2.35 OGRODZENIE**

#### **2.2.35.1 ZAKRES ROBÓT**

Należy przewidzieć m.in.:

- wykonanie nowego ogrodzenia wokół oczyszczalni ścieków (w miejscach jego braku) zgodnie z zał. 6 Plan sytuacyjny,
- wykonanie w ogrodzeniu bramy automatycznej,

- wykonanie punktu selektywnego gromadzenia odpadów.

#### **2.2.35.2 ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**

##### Podstawowe instalacje i zainstalowane urządzenia

- ogrodzenie (ocynkowane ogniowo) - panele zgrzewane/siatka
- brama wjazdowa główna+ furtka,
- inne bramy wynikające z potrzeb p.poż,
- punkt gromadzenia odpadów.

Ogrodzenie zewnętrzne powinno być: panelowe zgrzewane ocynkowane ogniowo o wysokości około 170 cm , na cokoliku prefabrykowanym. Bramy automatyczne powinny być zdalnie sterowane z pomieszczenia Dyspozytorni w budynku socjalno-technicznym lub z pilota. Na bramie głównej i furtce wejściowej domofony połączone z dyspozytorem.

##### Podstawowe parametry

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| – wysokość ogrodzenia zewnętrznego: | 1,70 m, |
| – szerokość bramy:                  | 6,00 m, |
| – szerokość furtki dla pieszych:    | 1,20 m, |

##### Punkt gromadzenia odpadów komunalnych

Przewidzieć punkt gromadzenia odpadów komunalnych z uwzględnieniem możliwości ich segregacji oraz miejsce na pozostałe odpady przeznaczone do czasowego magazynowania przed ich przekazaniem do odzysku np. zużyta odzież robocza, zużyte oleje, sprzęt elektryczny, odpady przeznaczone na złom, baterie alkaliczne, opakowania z tworzyw sztucznych i inne. Lokalizacja oraz konstrukcja punktu gromadzenia odpadów powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami o odpadach. Zapewnić swobodny dojazd w celu opróżnienia.

#### **2.2.36 ARMATURA**

##### **2.2.36.1 ZASTAWKI KANAŁOWE ODCINAJĄCE**

##### Wymagania ogólne

- Szczelność zastawki: dwustronna klasy 5 wg DIN 19569-4 tj. max przeciek wody czystej na 1 mb uszczelki wynosi 0,02 l/s;
- Materiał zawieradła, ramy – stal 1.4306, stal 14571 lub równoważne;
- Prowadzenie płyty zagłębione w ramie wykonane z PE-UHMV lub z brązu;
- Uszczelnienie boczne z elastomeru odpornego na tłuszcze i oleje;
- Płyta zawieradła powinna być jednorodna, ze wzmocnieniami poprzecznymi spawanymi do płyty tak, aby umożliwić swobodny wypływ zanieczyszczeń z profilu wzmocnienia;
- Rozwiązania techniczne powinny uniemożliwiać „zapieczenie się” rzadko używanego zawieradła;
- Mocowanie zastawki w bruzdach kanału przez wbetonowanie.
- Napędy: ręczny lub elektromechaniczny,

**2.2.36.2 ZASTAWKI KANAŁOWE I NAŚCIENNE OPUSZCZANE (KRAWĘDZIE PRZELEWOWE)**

Wymagania ogólne

- Szczelność zastawki: dwustronna klasy 3 wg DIN 19569-4 tj. max przeciek wody czystej na 1 mb uszczelki wynosi 0,05 l/s;
- Materiał zawieradła, ramy – stal 1.4306, stal 14571 lub równoważne;
- Prowadzenie płyty zagłębione w ramie wykonane z PE-UHMV lub z brązu, uszczelka wymienna;
- Uszczelnienie boczne z elastomeru odpornego na tłuszcze i oleje;
- Płyta zawieradła powinna być jednorodna, ze wzmocnieniami poprzecznymi spawanymi do płyty tak, aby umożliwić swobodny wypływ zanieczyszczeń z profilu wzmocnienia;
- Rozwiązania techniczne powinny uniemożliwiać „zapieczenie się” rzadko używanego zawieradła;
- Mocowanie zastawek na pionowej ścianie przy pomocy kotw;
- Napęd ręczny lub elektromechaniczny.

**2.2.36.3 ZASUWY NOŻOWE**

Wymagania ogólne

- Konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa wykonana:
  - płyty dolne – wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4401 odpornej na działanie ścieków;
  - płyty górne – wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4401 płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża; jak również posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
- Trzpień wznoszący lud niewznoszący - ze stali nierdzewnej min. AISI 316;
- Nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
- Kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- Nóż zasuwki - ze stali kwasoodpornej 1.4401, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 1.4401;
- Uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, zawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- Uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- Zamknięcie zasuwki na zasadzie bez tarciowej;
- Owiercenie kołnierzy - wg normy DIN 2501;
- Zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80 °C;
- Możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;

**2.2.36.4 ZASUWY NOŻOWE Z NAPĘDEM ELEKTROMECHANICZNYM ODCINAJĄCYM**

Wymagania ogólne

- Napędy dobrane wg normy: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej – Wymagania podstawowe EN 15714-2:2010-02;

- Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- Napęd wyposażony w pojedyncze wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk, wtyczka elektryczna z 6 otworami pod dławiki kablowe 4xM20 i 2xM25;
- Napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6 (potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej), grubość powłoki lakierniczej min. 140µm;
- Zasilanie 3x400VAC/50Hz;
- Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączania pomiędzy trybami - włącznie do prędkości obrotowej 90 obrotów na minutę;
- Szczelne zamknięcie komory smarowej (bez śruby do uzupełniania, spuszczenia smaru/oleju), niewymagające uzupełniania smaru/ oleju;
- Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk będące integralną częścią napędu;
- Stopień ochrony IP68 – wysokość słupa wody 8m, czas zanurzenia 96h i do 10 uruchomień w trakcie zanurzenia, wtyczka elektryczna napędu podwójnie uszczelniona (double sealed);
- Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowania ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa. Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Zasprężenie kółka ręcznego poprzez wciśnięcie przycisku - nie dopuszcza się zastosowania rozwiązań z dźwignią przełączającą. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu;
- Obudowa głowicy sterownika niezależna od obudowy napędu – możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania lub utrudniony dostęp dla obsługi;
- Pulpit sterowania lokalnego z przyciskami Otwórz-Stop-Zamknij-Reset (nie dopuszcza się zastosowania preselektorów zamiast przycisków do sterowania), dopuszcza się zastosowanie preselektora wyboru trybu sterowania Zdalny-0-Lokalny. Pulpit z 6 diodami sygnalizacyjnymi, każda z diod opatrzona symbolem informacyjnym. Pulpit z wyświetlaczem graficznym podświetlanym w języku polskim, sygnalizującym awarię poprzez zmianę koloru wyświetlacza na kolor czerwony;
- Napęd „inteligentny” określa napęd elektryczny posiadający możliwość konfigurowania jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez dodatkowych urządzeń i narzędzi;
- Napędy wyposażone w magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu;
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury;
- Napędy z wbudowanym wewnętrznym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym na płycie cyfrowej;
- Napędy będą sterowane poprzez protokół cyfrowy np. Profibus DP, Modbus RTU itd;
- Informacja o zasprężeniu kółka ręcznego poprzez mikrołącznik;
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez serwis producenta - dostawa z polskiej dystrybucji producenta napędów;



- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez serwis producenta napędów;
- W przypadku dostawy kompletu napęd + przekładnia zestaw (napęd i przekładnia) musi pochodzić od tego samego producenta;

Dodatkowo:

- Instrukcje obsługi i protokoły odbioru w j. polskim, certyfikat zgodności i oświadczenie producenta razem z dostawą;
- Dostawca napędów powinien posiadać serwis firmowy;
- Dostawca powinien mieć na wyposażeniu serwisu urządzenia pozwalające na kompleksową obsługę serwisową gwarancyjną i pogwarancyjną napędów (hamownia, stacja badawcza dla sprawdzania momentów obrotowych i nastaw, wysokonapięciowy przyrząd badawczy);

#### **2.2.36.5 PRZELEW UCHYLNY REGULOWANY**

##### Wymagania ogólne

- Szczelność przelewu jednostronna,
- Materiał kłapy przelewu i ramy – stal 1.4301 lub równoważne,
- Uszczelnienie boczne z elastomeru odpornego na tłuszcze i oleje,
- Płyta zawieradła powinna być jednorodna ze wzmocnieniami poprzecznymi spawanymi do płyty tak, aby umożliwić swobodny wypływ zanieczyszczeń,
- Mocowanie zastawek w otworze,
- Napęd elektromechaniczny (sterowanie lokalne/zdalne) IP 67, grzałka podgrzewania wewnętrznego, zabezpieczenie termiczne uzwojenia silnika.

#### **2.2.36.6 ZASUWY BEZKORPUSOWE WRZECIONOWE (ZASTAWKI NAŚCIENNE)**

Zasuwy bezkorpusowe wrzecionowe przeznaczone są do odcinania przepływu na wlotach (i wylotach) rurociągów ze zbiorników. Ta armatura bywa również nazywana zastawkami naściennymi lub zasuwami kanałowymi

##### Wymagania ogólne

- Zasuwy powinny zapewniać szczelność w obu kierunkach;
- Wymagane ciśnienie robocze na stronę tylną i przednią płyty zamykającej 0,6 bar;
- Mocowanie do ścian budowli przy pomocy kotw, na okrągłych otworach;
- Konstrukcja zasuw bezkorpusowej samonośna ramowa, z bezpośrednio nadbudowaną głowicą łożyskową;
- Uszczelnienie pomiędzy ramą i płytą z możliwością wymiany bez demontażu zasuw ze ściany;
- Napęd elektromechaniczny :
  - sterowanie lokalne/zdalne, pozycja położenia zasuw otwarta, zamknięta,
  - zasilanie 3 fazowe 400 V, 50 Hz,
  - grzałka do podgrzewania wewnętrznego,
  - szczelność IP67,
  - zabezpieczenie termiczne uzwojenia silnika;
- Napęd ręczny – poprzez przedłużone wrzeciono;

- Rama, płyta zawierająca – żeliwo z antykorozyjną powłoką ochronną lub stal stopowa;
- Wrzeciono z przedłużeniem, śruby i nakrętki – stal stopowa;
- Uszczelnienie z elastomeru odpornego na tłuszcze i oleje (np. NBR).

#### **2.2.36.7 PRZEPUSTNICE**

##### Wymagania ogólne

###### ➤ Typ

Przepustnica centryczna, do zabudowy międzykołnierzowej PN 10, z wykonaniem do DN 400 wyłącznie – typu wafer, z uszami ułatwiającymi montaż

Przepustnice powinny spełniać wymagania odnośnie bezpieczeństwa zawarte w Europejskiej Dyrektywie Ciśnieniowej 97/23/EG (PED) Aneks I dla płynów grupy 1 i 2.

###### ➤ Korpus

Żeliwo sferoidalne GGG40 pokrywane powłoką antykorozyjną: podkładowa epoksydowa + nawierzchniowa poliuretanowa.

###### ➤ Dysk

Dysk centryczny, o kształcie soczewkowym, bez zewnętrznych uźebrowań. Krawędzie uszczelniające tarczy powinny być wycinkiem kuli.

Połączenie tarczy z wałem tylko kształtowe (na kwadrat), bez dodatkowych sworzni, kołków nitów, itp.

Ścieki: dysk GGG-40 zabezpieczony przez poniklowanie lub stal stopowa.

Sprężone powietrze: dysk stal stopowa co najmniej AISI 304.

###### ➤ Wał

Wał pełny ze stali nierdzewnej, do średnicy DN 400 wyłącznie jednoczęściowy. Wał musi być ułożyskowany w przynajmniej dwóch miejscach. Łożyska wyłącznie metalowe (brąz lub inny metal stosowany na łożyska). Przejście wału przez manszetę uszczelnione wyłącznie poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę, bez dodatkowych O-ringów lub innych uszczelek.

###### ➤ Wykładziny

EPDM dla powietrza, NBR dla ścieków, wykładziny muszą być wymienne, kształt wykładziny zapewniający stabilne mocowanie w korpusie.

##### Przepustnice na sprężonym powietrze

- Medium – sprężone powietrze o parametrach:
  - temperatura do 105°C,
  - wilgotne, odpylone,
  - nadciśnienie robocze 0,6÷0,8 bar.
- Napęd przepustnic regulacyjnych:
  - napęd elektromechaniczny z zabudowanym logicznym układem pozwalającym zaprogramować rodzaj sterowania,
  - zasilanie 3 fazowe 400 V, 50 Hz,
  - grzałka do podgrzewania wewnętrznego,
  - szczelność IP67,

- zabezpieczenie termiczne uzwojenia silnika,
- zespół sterowania lokalnego z przełącznikiem, sterowanie lokalne/zdalne i wprowadzoną sygnalizacją trybu sterowania zdalnego (zestyk beznapięciowy),
- nadajnik położenia z sygnałem wyjściowym 4...20 mA,
- możliwość ręcznej zmiany położenia;
- Napędy przepustnic odcinających:
  - przekładnia ręczna,
  - dźwignia;

#### Przepustnice na mediach ciekłych

- Medium – osad czynny:
  - temperatura 6÷22°C
  - pH 6÷8
  - sucha masa do 8 kg/m<sup>3</sup>
- Napęd przepustnic odcinających otwórz/zamknij:
  - napęd elektromechaniczny
  - zasilanie 3 fazowe 400 V, 50 Hz,
  - grzałka do podgrzewania wewnętrznego,
  - szczelność IP67,
  - zabezpieczenie termiczne uzwojenia silnika,
  - zespół sterowania lokalnego z przełącznikiem, sterowanie lokalne/zdalne i wprowadzoną sygnalizacją trybu sterowania zdalnego (zestyk beznapięciowy),
  - nadajnik położenia z sygnałem wyjściowym 4...20 mA,
  - możliwość ręcznej zmiany położenia;

#### **2.2.36.8 ARMATURA ZWROTNA**

##### Zawory zwrotne kulowe

- Medium – ścieki komunalne i osady ze ścieków komunalnych;
- Wykonanie konstrukcyjno – materiałowe:
  - przyłącza kołnierzowe PN 10,
  - element zamykający: kula swobodnie poruszająca się w obudowie,
  - możliwość czyszczenia bez konieczności demontowania zaworu na instalacji,
  - korpus z żeliwa z ochronną powłoką antykorozyjną,
  - kula pokryta gumą odporna na działanie olejów mineralnych i tłuszczów obecnych w ściekach komunalnych;

##### Kłapy zwrotne

- Medium – osad czynny w oczyszczalni ścieków komunalnych, ścieki deszczowe;
- Wykonanie konstrukcyjno – materiałowe:
  - Kłapa zwrotna do montażu na wylocie rurociągu (w ściekach) ,
  - położenie poziome,
  - kołnierze PN 10,
  - rama, pokrywa, płyta kotwiąca z polietylenu (PEHD),
  - wałek: stal stopowa,

- uszczelka pokrywy – neopren

#### **2.2.36.9 KOMPENSATORY**

##### Kompensatory gumowe

- Typ – kompensatory kołnierzowe gumowe do połączeń kołnierzowych PN 10, ze śrubami sprzęgającymi (ściągami);
- Funkcja – montaż i demontaż armatury i urządzeń, ograniczenie drgań instalacji;
- Medium:
  - ścieki komunalne ze znaczącą ilością tłuszczu i olejów,
  - osady ze ścieków komunalnych;
- Wymagania materiałowe:
  - korpus: guma z opłotem, odporna na medium,
  - kołnierze: stal ocynkowana;

##### Kompensatory stalowe mieszkowe

- Medium – sprężone powietrze o temperaturze +105°C i nadciśnieniu do 1 bar;
- Typ – kompensator falisty (mieszkowy), stalowy z końcówkami do spawania;
- Funkcja – przejmowanie zmian długości rurociągu sprężonego powietrza, przesunięcia osiowe;
- Wykonanie materiałowe:
  - mieszek: stal 1.4541,

##### Zawory odcinające kulowe

- Medium – woda technologiczna (ścieki oczyszczone), sprężone powietrze
- Wykonanie konstrukcyjno-materiałowe
  - przyłącze gwintowane
  - korpus i kula ze stali stopowej (AISI 304) lub lepszej
  - uszczelnienie pomiędzy kulą, a korpusem (gniazda) z PTFE
  - uszczelnienie trzpienia gwarantujące pełną szczelność, nie wymagające konserwacji
  - napęd ręczny dźwigniowy

##### Zawory napowietrzająco – odpowietrzające

- Medium – woda technologiczna (ścieki oczyszczone)
- Wykonanie konstrukcyjno – materiałowe
- przyłącze gwintowane
- ciśnienie robocze 0,7 bar
- korpus, przyłącze, pływak z POM
- gniazdo ze stali szlachetnej
- uszczelka zaworu – elastomer

#### **2.2.37 WYPOSAŻENIE P.POŻ. I BHP**

Obiekty oczyszczalni ścieków należy wyposażyć w sprzęt p.poż. i bhp zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi.

Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tablicach. Instalacje, urządzenia, armatura stosowana w obiektach powinna posiadać oznaczenia umożliwiające m.in. łatwe rozróżnianie przesłanych mediów.

Wszystkie zasuwki i zawory powinny mieć oznaczone położenie w którym otwierają lub zamykają przewód.

## **2.2.38 ROZRUCH I PRÓBY KOŃCOWE**

### **2.2.38.1 PROJEKT ROZRUCHU I PRÓB KOŃCOWYCH**

Wykonawca opracuje szczegółowy projekt rozruchu i prób końcowych robót/węzłów wraz z programem badań i pomiarów. Projekt ten będzie obejmował przynajmniej, ale nie jedynie:

- podział rozruchu i prób na etapy,
- określenie celów do osiągnięcia w każdym etapie,
- ustalenie składu ekipy przeprowadzającej rozruch i próby,
- określenie zakresu obowiązków dla poszczególnych uczestników,
- opis niezbędnych do wykonania czynności przygotowawczych,
- opis niezbędnych do wykonania czynności w poszczególnych etapach,
- instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów rozruchu i prób,
- instrukcje eksploatacji urządzeń i obiektów podczas rozruchu oraz prób,
- program testów i prób rozruchowych do wykonania w trakcie każdej fazy rozruchu,
- program prób rozruchowych do wykonania na koniec rozruchu,
- opracowanie harmonogramu prowadzenia rozruchu, testów i prób,
- określenie zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne i media na cele przeprowadzenia rozruchu i prób.

Wykonawca złoży projekt rozruchu i prób końcowych do akceptacji u Nadzoru inwestorskiego najpóźniej na 60 dni przed planowanym rozpoczęciem rozruchu danego węzła. Nadzór inwestorski w ciągu 14 dni przekaże Wykonawcy uwagi do przedłożonego projektu. Wykonawca uwzględni otrzymane uwagi w czasie 7 dni i przekaże projekt Nadzorowi inwestorskiemu do zatwierdzenia. Nadzór inwestorski, o ile nie stwierdzi braków w przedłożonym projekcie zatwierdzi go najpóźniej w ciągu 14 dni od jego otrzymania. W przypadku stwierdzenia braków, Nadzór inwestorski zwróci projekt do uzupełnienia. W dalszym etapie opracowywania i zatwierdzania projektu obowiązuje opisana powyżej procedura.

Jeżeli niezbędne będzie przeprowadzenie prób dla wydzielonych obiektów/instalacji/grup obiektów, Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia u Nadzoru inwestorskiego projekt rozruchu i prób końcowych dla danego obiektu/instalacji/węzła z zachowaniem obowiązującej procedury.

### **2.2.38.2 DOPUSZCZENIE DO ROZRUCHU I PRÓB KOŃCOWYCH**

Dopuszczenie do rozruchu i prób końcowych danego obiektu czy węzła następuje:

- po zakończeniu wszystkich robót budowlanych, montażowych i instalacyjnych, które zostanie protokolarnie potwierdzone przez inspektorów nadzoru ze wszystkich branż,
- po przedłożeniu zaświadczeń, atestów oraz prób zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych,

- po przekazaniu pełnej dokumentacji powykonawczej i potwierdzeniu przez inspektorów nadzoru zgodności wykonanych prac z tą dokumentacją,
- po potwierdzeniu właściwego stanu obiektów, zbiorników, przewodów pod względem czystości,
- po potwierdzeniu pomyślnego wykonania prób szczelności przewodów i obiektów (zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym),
- po potwierdzeniu pomyślnego wykonania testów zabezpieczeń przeciwporażeniowych instalacji energetycznej,
- po spełnieniu wszystkich wymagań BHP i p.poż. dla każdego obiektu,
- po przekazaniu projektu rozruchu i prób końcowych,
- po zapewnieniu wszystkich urządzeń i materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do prób.

Nadzór inwestorski może warunkowo dopuścić do poszczególnych faz prób rozruchowych, o ile brakujące elementy nie mają wpływu na prawidłowy, kompletny i bezpieczny przebieg czynności rozruchowych danej fazy.

### **2.2.38.3 FAZY ROZRUCHU I PRÓB KOŃCOWYCH**

Rozruch mechaniczny ma na celu:

- sprawdzenie gotowości urządzenia do pracy,
- skontrolowanie podłączeń elektrycznych,
- skontrolowanie gotowości do pracy instalacji sterującej,
- sprawdzenie zabezpieczeń,
- sprawdzenie części ruchomych (otwarcie i zamknięcie zaworów, kontrola kierunku obrotu napędów, sprawdzenie urządzeń dźwignicowych transportu poziomego i pionowego, przejazdu zgarniaczy, działania przelewów regulowanych itp.),

Wszystkie powyższe czynności należy wykonywać zgodnie z opisem zawartym w DTR urządzenia.

#### Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny ma na celu :

- sprawdzenie możliwych do uzyskania parametrów hydraulicznych urządzenia (wydajności, ciśnienia itp)
- skontrolowanie zdolności do pracy pod obciążeniem
- kontrolę przepustowości urządzenia i współpracujących z nim przewodów

#### Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny ma na celu:

- ustalenie wszystkich nastaw,
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich algorytmów,
- skontrolowanie parametrów technologicznych opisanych w wytycznych do rozruchu w projekcie wykonawczym,
- uzyskanie wartości parametrów zapisanych w Gwarancjach Procesowych.

Próby należy przeprowadzić w warunkach ładunków występujących podczas prób, jak i w warunkach robót dostosowanych do symulacji ładunków zanieczyszczeń i obciążeń hydraulicznych charakterystycznych dla obciążeń projektowych.

Próby rozruchowe na docelowym medium muszą wykazać, że roboty mają wydajność zgodną z umową biorąc pod uwagę wszystkie techniczne (np. jakość ścieków oczyszczonych), lecz nie ekonomiczne wskaźniki, takie jak zużycie reagentów, czy energii.

Koszty wykonania tych prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do ich wykonania winny być uwzględnione w cenie umowy.

#### **2.2.38.4 PRÓBY EKSPLOATACYJNE**

Próby eksploatacyjne mają na celu sprawdzenie, czy roboty spełniają wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności i sprawności oczyszczalni oraz potwierdzenie wszystkich Gwarancji zawartych w Wykazie Gwarancji. Próby eksploatacyjne prowadzone będą w okresie gwarancji przez Zamawiającego i przy udziale Wykonawcy.

Odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- dostarczenie wszelkich materiałów i mediów niezbędnych do pracy oczyszczalni (energia, media, reagenty, itp.);
- zagospodarowanie odpadów z procesów technologicznych;
- zapewnienie wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu;
- wykonywanie wszelkich niezbędnych badań fizycznych i chemicznych przez laboratorium analityczne;
- właściwa organizacja wykonania badań i pomiarów i opracowania ich wyników;
- utrzymanie procedur bezpieczeństwa oraz p.poż. na terenie oczyszczalni, w szczególności w zakresie stabilizacji osadu i obiegu gazu.

Próby eksploatacyjne należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli uzyskano:

- wszystkie parametry procesowe i eksploatacyjne oczyszczalni zgodne z Wykazem Gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót,
- parametry procesowe i eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

Jeżeli próby nie będą udane ze względu na niezgodność z kryteriami lub nie wykażą poszczególnych wymogów w stosunku do procesu lub też, jeżeli według Nadzoru inwestorskiego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowolające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia, uzyskać pisemną zgodę Nadzoru inwestorskiego na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Poza parametrami określonymi w wymaganiach jakościowych, w trakcie prowadzenia prób Eksploatacyjnych Zamawiający będzie rejestrować następujące dane z zastrzeżeniem, że parametry, które można określić na podstawie analiz laboratoryjnych będą wykonywane tylko w dni robocze:

- przepływy ścieków, stopień recyrkulacji osadu,
- jakość ścieków dopływających,
- obciążenie hydrauliczne ładunkiem zanieczyszczeń,

- jakość skratek, piasku i osadu,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor,
- wiek osadu,
- istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- obserwacje wizualne oczyszczania biologicznego takie jak struktura osadu czynnego, przepływ ścieków,
- właściwości i ilość osadu na poszczególnych etapach procesu,
- zużycie energii elektrycznej,
- zużycie chemikaliów na potrzeby prowadzenia procesu technologicznego.

O ile rezultaty tych prób będą zgodne z wymaganiami Zamawiającego to na koniec okresu gwarancji zostanie wystawiony protokół odbioru ostatecznego.

#### **2.2.38.5 STRUKTURA ORGANIZACYJNA**

Czynności rozruchowe są dokonywane przez Grupę Rozruchową, powołaną z pracowników Wykonawcy przy udziale oddelegowanych przez Zamawiającego pracowników Eksploatatora. Wszyscy pracownicy muszą przejść właściwe przeszkolenie BHP oraz zapoznać się z instrukcją rozruchową dla danego obiektu lub węzła. Odpowiedzialnym za pracę Grupy Rozruchowej jest Wykonawca.

Wszystkie prace Grupy Rozruchowej powinny być dokumentowane w odpowiednich protokołach. Protokół zostanie przygotowany dla każdego urządzenia i będzie zawierał:

- rodzaj i typ urządzenia,
- producenta,
- nr urządzenia,
- charakterystyczne parametry,
- opis testu/próby,
- wnioski.

Nad poprawnością prac Grupy Rozruchowej czuwa Komisja Rozruchowa, składająca się z przedstawicieli Zamawiającego oraz Nadzoru inwestorskiego. Pracą Komisji kieruje Nadzór inwestorski. Zadania Komisji:

- sprawdza poprawność wykonanych czynności i prób rozruchowych,
- sprawdza kompletność protokołów przygotowanych przez Grupę Rozruchową,
- podpisuje protokół kończący dany etap rozruchu dla danego obiektu lub węzła i skierowuje ten obiekt lub węzeł do kolejnego etapu.

Próby winny być prowadzone w węzłach technologicznych.

Przez węzeł technologiczny rozumie się zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń indywidualnych prac rozruchowych.

Węzeł rozruchowy w części wyposażenia elektrycznego obejmuje zestaw urządzeń zabezpieczających pracę węzła, a w części instalacji energetycznych obejmuje urządzenia związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem energii, medium bądź czynnika energetycznego oraz kontrolę i regulację ilościową i jakościową procesów energetycznych, niezbędnych do samodzielnej pracy węzła, aż do najbliższego elementu odcinającego instalację węzła od sieci zasilającej i odprowadzającej.

O ile nie ogranicza to kompletności i poprawności próby, poszczególne jej elementy mogą być wykonywane dla pojedynczego obiektu.



Wykonawca wykona dla każdego węzła/grupy węzłów próby końcowe i rozruch, będący elementem prób końcowych po dostarczeniu Nadzorowi inwestorskiemu wymaganych dokumentów oraz tymczasowych instrukcji obsługi i konserwacji.

Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski z wyprzedzeniem, co najmniej 21-dniowym o dniu, w którym Wykonawca będzie gotów do rozpoczęcia prób. Próby końcowe rozpoczęte będą w ciągu 14 dni od dnia gotowości.

Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i prześle Nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji sprawozdanie z przeprowadzenia każdego etapu prób opisujące przebieg prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie prób. Zatwierdzenie przez Nadzór inwestorski przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap prób.

Po ostatnim etapie prób, Wykonawca opracuje i prześle do akceptacji Nadzoru inwestorskiego sprawozdanie końcowe z przeprowadzenia prób obejmujące opis przebiegu prób, wyniki prób, wyniki badań i pomiarów, zalecenia dla przyszłej eksploatacji oraz wytyczne i wnioski do uwzględnienia w instrukcji eksploatacji.

**Wykonanie prób oraz przedstawienie Nadzorowi inwestorskiemu przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym odbioru robót. Pozytywne wyniki prób końcowych, prowadzonych zgodnie z wymaganiami PFU są warunkiem koniecznym odbioru przez Zamawiającego. Protokół odbioru nie będzie podpisany do momentu uzyskania parametrów gwarantowanych.**

### 2.2.39 GWARANCJE PROCESOWE

Niniejsze wymagania opisują Gwarancje Procesowe do spełnienia przez Wykonawcę. Dokumenty Gwarancji zostaną wypełnione przez Wykonawcę i załączone do Oferty.

Gwarancje Procesowe będą wykazywane/weryfikowane przez Wykonawcę/Zamawiającego (wg podziału kompetencji) w czasie prób końcowych oraz w okresie do wydania protokołu odbioru końcowego oraz mogą być weryfikowane przez Zamawiającego, po wcześniejszym powiadomieniu Wykonawcy, w okresie gwarancji.

Warunki wstępne do spełnienia w zakresie Gwarancji Procesowych są następujące:

- Przepływy oraz ładunek zanieczyszczeń są niższe lub równy ładunkowi projektowemu.
- Częstotliwość i standard pomiarów przedstawiono poniżej

Wykonawca musi wykazać spełnienie następujących Gwarancji przy zachowaniu powyższych warunków wstępnych. Podczas testowania warunki ładunków projektowych muszą być spełnione tak dalece, jak to możliwe poprzez tymczasowe wyłączenie równoległych jednostek z pracy.

➤ Gwarancje do zweryfikowania w zakresie prób rozruchowych:

- Jakość ścieków oczyszczonych,
- Odwadnianie skratek,
- Efektywność płukania piasku,
- Odwadnianie osadu,

➤ Gwarancje do zweryfikowania w zakresie prób eksploatacyjnych:

- Jakość ścieków oczyszczonych,
- Odwadnianie skratek,
- Efektywność płukania piasku,

- Odwadnianie osadu,
- Gwarancje do zweryfikowania w zakresie prób w okresie rękojmi
  - Jakość ścieków oczyszczonych,
  - Odwadnianie skratek,
  - Efektywność płukania piasku,
  - Odwadnianie osadu,

#### **2.2.39.1 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH**

Jakość ścieków oczyszczonych będzie mierzona w próbach średniodobowych pobranych proporcjonalnie do przepływu:

Dla prób końcowych przez 7 kolejnych dni, ustalonych w harmonogramie.

*Tabela 11      Wartości dopuszczalne wskaźników*

<b>Wskaźnik</b>	<b>Sposób poboru prób</b>	<b>Wartość dopuszczalna</b>
BZT <sub>5</sub>	Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu	15 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> oraz 90% redukcji
ChZT og.	Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu	125 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> oraz 75% redukcji
Zawiesina ogólna	Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu	35 mg/dm <sup>3</sup> oraz 90% redukcji
Azot ogólny	Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu.	15 mgN/dm <sup>3</sup> oraz 70-80% redukcji
Fosfor ogólny	Próba 24-godzinna proporcjonalna do przepływu.	2 mgP/dm <sup>3</sup> oraz 80% redukcji

Dla siedmiodniowej próby rozruchowej powyższe wartości będą traktowane jako NDS dla każdego dnia.

Dla próby eksploatacyjnej – zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311. Z tym, że wartości azotu ogólnego i fosforu ogólnego będą uśredniane dla okresu próby, a nie jako średnioroczne.

Dla okresu rękojmi – zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311.

#### **2.2.39.2 EFEKTYWNOŚĆ PŁUKANIA PIASKU**

Zawartość frakcji organicznych (wagowo) w wyplukanym piasku wychwytywanym w piaskownikach nie może być wyższa niż 3,0 %.

Wykonawca powinien wyszczególnić w Załączniku do Oferty: Gwarancja procesowa – zawartość frakcji organicznych (wagowo) w wyplukanym piasku.

Zgodność zawartości frakcji organicznej w wyplukanym piasku z gwarancją należy wykazać w ciągu 7 kolejnych dni. Codziennie 1 próbka punktowa wyplukanego piasku będzie pobierana i

poddawana analizie. Zawartość substancji organicznej (wagowo) w każdej z próbek punktowych musi być równa lub niższa, niż wartość gwarantowana podana przez Wykonawcę.

#### **2.2.39.3 ODWADNIANIE OSADU**

Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym powinna wynosić nie mniej niż 20 % s.m. dla osadów odpowiadających warunkom projektowym.

Zgodność stopnia odwodnienia osadu należy wykazać w ciągu 2 kolejnych dni pracy. Badanie próbek osadów powinno być wykonywane przez laboratorium zamawiającego lub inne akredytowane laboratorium pobierając każdorazowo próbkę osadu.

### **3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **3.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

##### **3.1.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Zapisy niniejszego punktu należy odczytywać jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

##### **3.1.1.1 SZKOLENIA**

Wykonawca zapewni szkolenie personelu, które będzie obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,
- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Przed wystawieniem protokołu odbioru przez Nadzór inwestorski, Wykonawca jest odpowiedzialny za zapoznanie personelu z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i systemów, które zostały dostarczone przez Wykonawcę w ramach umowy.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szczegółowy program szkoleń, opisujący wszystkie zagadnienia powinien być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia zarówno przez Nadzór inwestorski, jak i Zamawiającego. Szkolenia powinny odbyć się w terminie zaakceptowanym przez Zamawiającego.

##### **3.1.1.2 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY**

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania oferty Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do terenu budowy.

Wykonawca ma obowiązek uzyskać informacje na temat warunków miejscowych i anomalii mających miejsce w regionie w przeszłości i za pomocą zatwierdzonych środków zabezpieczyć teren budowy i realizowane prace przed ich ewentualnym negatywnym wpływem.

Obowiązkiem Wykonawcy jest założenie dziennika budowy (zatwierdzonego przez właściwy organ administracji).

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawo do terenu budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi wymaganiami. Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi posiadanymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Roboty wykonywane będą na obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Nadzór inwestorski i być ujęte w Programie, który zostanie uzgodniony z Nadzorem inwestorskim.

Budowa realizowana będzie wydzielonymi odcinkami/węzłami zgodnie z Programem. Przekazywanie terenu budowy będzie dokonywane uzgodnionymi etapami. Przekazywanie

poszczególnych obiektów, instalacji na których będą realizowane roboty objęte umową odbywać się będzie zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Nadzór inwestorski Programem.

Wykonawca będzie zobowiązany do:

- utrzymania porządku na terenie budowy,
- utrzymania w czystości dróg na terenie budowy oraz dróg dojazdowych

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek odtworzenia terenu budowy nie pogorszonego w porównaniu do stanu pierwotnego poza przypadkami udokumentowanych zniszczeń wynikających z prowadzenia robót.

#### **3.1.1.3 ZAPIS STANU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną terenu budowy oraz terenu w pobliżu terenu budowy, na który roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, i sfotografować.

Dokumentację taką należy przekazać Nadzorowi inwestorskiemu w dwóch egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej, przed rozpoczęciem wszelkich robót na terenie budowy. Jeśli podczas wizji lokalnej nie ujawniono żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaze Nadzorowi inwestorskiemu na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji z adnotacją o braku uszkodzeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na terenie budowy.

O planowanym terminie przeprowadzenia wizji lokalnej Wykonawca poinformuje Nadzór inwestorski, tak, aby umożliwić obecność na niej przedstawicieli Zamawiającego i wszelkich innych zainteresowanych Władz.

Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane, a zauważone podczas i/lub po wykonaniu robót przez Wykonawcę zostaną naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca przywróci stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Nadzoru inwestorskiego i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

#### **3.1.1.4 TABLICE INFORMACYJNE**

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz.U. nr 108 poz. 953 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 963) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej zawierającej: rodzaj budowy, nr pozwolenia na budowę, adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego, nazwę adres i telefon Zamawiającego i Wykonawcy, imiona, nazwiska, adresy i numery tel. Kierownika Budowy, Kierownika Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i projektantów oraz numery tel. alarmowych i Okręgowego Inspektora Pracy.

Niezależnie od obowiązku umieszczenia tablicy informacyjnej o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego, konieczne jest poinformowanie społeczności lokalnej i innych stron trzecich o pomocowym współfinansowaniu projektu przez Unię Europejską. Dla spełnienia tego wymagania Wykonawca w ramach umowy jest zobowiązany wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót, zgodne z aktualnymi wytycznymi dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

#### **3.1.1.5 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych

urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

W przypadku, gdy teren budowy lub jakakolwiek jego część poniesie szkody lub straty, Wykonawca na swój własny koszt naprawi szkody i wyrówna straty tak, aby po zakończeniu robót stan terenu budowy spełniał wymogi zarządców nieruchomości i zalecenia Nadzoru inwestorskiego. Przystąpienie do usuwania powstałych uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w koszt robót.

Wykonawca ma obowiązek ubezpieczenia całego terenu budowy, urządzeń, sprzętu itp. od wszelkich zdarzeń losowych.

#### **3.1.1.6 OCHRONA STANU TECHNICZNEGO WŁASNOŚCI OBCEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne i naziemne, takie jak rurociągi, kable, linie energetyczne, torowiska, mosty itp. oraz uzyska od odpowiednich zarządców tych urządzeń i instalacji potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego dotyczących ich lokalizacji. Ponadto Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje tych zarządców o planowanym terminie rozpoczęcia robót, uzgodni z nimi sposób zabezpieczenia i oznaczenie będących w ich dyspozycji urządzeń i/lub instalacji oraz zapewni udział nadzoru technicznego tych zarządców na czas prowadzenia prac w pobliżu tych urządzeń i/lub instalacji.

Wykonawca zapewni właściwe, zgodne z uzgodnieniami, o których była mowa powyżej, oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie prowadzenia Robót w ich pobliżu.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Nadzór inwestorski i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

W przypadku naruszenia urządzeń/instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia.

Przedmiotowa decyzja jest zlokalizowana na obszarze zabytku archeologicznego AZP 61 - 68/105 – koszty niezbędnych badań archeologicznych, a także nadzoru archeologicznego nad wykopami Wykonawca ma ująć w zakresie wyceny.

#### **3.1.1.7 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończania robót Wykonawca powinien:

- utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikać szkód lub uciążliwości dla osób trzecich lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem gruntu i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru, eksplozji i innym nadzwyczajnym zdarzeniom, związanym ze środowiskiem podczas wykonywania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe wysypisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska.

Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska. Koszt ww. usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania robót Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej a wody opadowe z terenów zanieczyszczonych będą przed odprowadzeniem do środowiska oczyszczone, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa.

#### **3.1.1.8 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY**

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawa do terenu budowy i przekazuje go Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów, dziennik budowy, projekty budowlano-wykonawcze oraz dokumentację badań geotechnicznych w terminie podanym w załączniku do oferty. Zamawiający wskaże Wykonawcy na terenie OŚ powierzchnię do zagospodarowania na zaplecze budowy razem z miejscami przyłączenia mediów, służący do stworzenia zaplecza biurowego, warsztatowego magazynowego oraz udzieli mu pełnego prawa do dysponowania nim na okres budowy. Wykonawca po zakończeniu budowy przywróci zajmowaną powierzchnię do stanu pierwotnego.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **3.1.1.9 ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY**

##### Budowa zaplecza

Wykonawca przygotowuje projekt zaplecza budowy i po zatwierdzeniu przez Nadzór inwestorski, zbuduje zaplecze budowy spełniające wszelkie wymagania prawa w tym zakresie.

Wykonawca uwzględni wszelkie uzasadnione zmiany lub modyfikacje sugerowane przez Nadzór inwestorski. Gdy Nadzór inwestorski zatwierdzi projekt, Wykonawca będzie go w pełni respektował.

Projekt zaplecza musi uwzględniać wymogi właściwej organizacji budowy, wielkości zaplecza socjalno biurowego, obiektów magazynowych jak również wymogi ochrony środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Projektowane zaplecze nie może zakłócać normalnego funkcjonowania otoczenia.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i biura budowy, przyłączy, utrzymania ich przez cały czas trwania budowy, rozbiórki i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

Przy projektowaniu zaplecza budowy Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone do pobytu ludzi muszą być regularnie sprzątane a śmieci i odpadki regularnie usuwane z terenu oczyszczalni ścieków.

Jako zaplecze budowy Wykonawcy kwalifikuje się także place magazynowe i postojowe oraz drogi tymczasowe do zaplecza budowy.

#### Woda

Zamawiający wskaże punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Ilość, jakość i możliwe ciśnienie wody będzie tematem oddzielnych uzgodnień. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Zamawiającym. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

#### Zasilanie elektryczne

Zamawiający wskaże punkt przyłączenia energii dla celów budowlanych. Moc udostępniona będzie tematem oddzielnych konsultacji. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę przyłączeniową na dostarczanie energii. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Zamawiającym.

Wykonawca ma stosować się do wszelkich ograniczeń obciążenia narzucanych przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Rodzaj materiału użytego jak i przebieg prac wykonanych w związku z instalacją muszą uzyskać pozytywną opinię Nadzoru inwestorskiego. Koszty zużytej energii elektrycznej ponosi Wykonawcę.

W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za konserwację sieci elektrycznej poza tymi łączami.

#### Biuro Wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał, na swój koszt, takie pomieszczenia biurowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie zaplecza budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Nadzór inwestorski projektem.

#### Biuro Nadzoru inwestorskiego

Biuro Nadzoru inwestorskiego oraz zasady jego funkcjonowania objęte są odrębną umową.



### **3.1.1.10 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY**

#### Zabezpieczenie Terenu budowy

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania umowy. Wykonawca w ustalonym i wydzielonym miejscu (zapleczu budowy) na terenie oczyszczalni ścieków będzie przechowywał swój sprzęt budowlany, materiały i wyposażenie. Zamawiający nie będzie ponosił żadnej odpowiedzialności za sprzęt, materiały czy urządzenia.

Z uwagi na wykonywanie robót na obiekcie czynnym eksploatacyjnie Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że w zakresie utrzymania porządku, ochrony życia i mienia i BHP oraz p.poż w sposób bezdyskusyjny będzie uznawał zwierzchność służb eksploatatora obiektu. Wszelki ruch materiałowy do wewnątrz i na zewnątrz terenu Oczyszczalni Ścieków będzie odbywał się na podstawie odpowiednich dokumentów, okazywanych bez wezwania odpowiedzialnym za bezpieczeństwo i dozór mienia służbom. Wzory dokumentów zostaną w odpowiednim czasie przedstawione przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Nadzór inwestorski. Przez cały czas prowadzenia robót Wykonawca zorganizuje i będzie utrzymywał odpowiednie warunki ochrony mające na celu zabezpieczenie życia i zdrowia osób wykonujących swoje obowiązki w ramach umowy, jak również osób postronnych nie mających związku z robotami. Wykonawca zapewni wszystkie roboty Tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i bezpieczeństwa Zamawiającego, eksploatatora i innych osób. W szczególności rozmieszczenie tymczasowych przejść nad wykopami podlega zatwierdzeniu przez Nadzór inwestorski.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w cenie umowy. W czasie wykonywania robót Wykonawca zorganizuje drogi dojazdowe dla prawidłowej realizacji umowy. W czasie wykonywania robót Wykonawca bezwzględnie zabezpieczy (ogrodzi) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu budowy należy ująć w cenie umowy.

#### Ochrona p.poż.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p.poż. wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, biur, magazynów oraz na maszynach i pojazdach.

Składowanie materiałów łatwopalnych będzie zgodne z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie robót oraz za wszystkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty wydania protokołu odbioru.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby roboty lub elementy robót były w zadowalającym stanie.

#### Oznakowanie robót

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia na terenie robót odpowiedniego oznakowania informującego o charakterze prowadzonych prac, widocznego zarówno w dzień jak i w nocy i spełniającego wymagania Prawa Budowlanego oraz przepisów BHP. Oznakowania, ich plan

i sposób wykonania wymagają zatwierdzenia przez Nadzór inwestorski i muszą być ustawione przed rozpoczęciem odpowiednich prac.

#### Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

W szczególności, Wykonawca zwróci uwagę na następujące zagadnienia:

- Używanie właściwych ochronnych nakryć głowy, obuwia i odzieży
- Właściwe szalowanie wykopów, drabiny, podesty i kładki
- Właściwe narzędzia budowlane, wraz z właściwymi zawieszami, linami, hakami itp.
- Odpowiednie drogi dojazdowe na teren budowy i oświetlenie
- Odpowiednie wyposażenie do udzielania pierwszej pomocy i procedury w razie wypadków
- Właściwe pomieszczenia socjalne na budowie dla potrzeb pracowników, wraz z pomieszczeniami jadalnymi, łazienkami i toaletami
- Właściwe zabezpieczenia p.poż robót i urządzeń terenu budowy

Powyższa lista służy jedynie do celów informacyjnych i Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na terenie budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej .

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **3.1.1.11 WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU**

Zakres prac koniecznych do wykonania w zakresie organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Eksploatatorem, Nadzorem inwestorskim i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z wprowadzeniem koniecznych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- przygotowanie terenu,
- wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier.

#### **3.1.1.12 ZABEZPIECZENIE CHODNIKÓW I JEZDNI**

Wykonawca opracuje i uzgodni z Nadzorem inwestorskim projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy drodze wewnętrznej wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia Nadzoru inwestorskiego. Na terenie budowy Wykonawca przy opracowaniu projektu zabezpieczenia chodników i jezdni uwzględni ochronę dróg pożarowych.

#### **3.1.1.13 PRÓBY SZCZELNOŚCI**

W obiektach w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków Wykonawca przed wykonaniem izolacji zewnętrznej przeprowadzi próbę szczelności obiektów zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napełnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

### **3.1.2 MATERIAŁY**

#### **3.1.2.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania winny być I-go gatunku i muszą odpowiadać warunkom określonym w ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. określającej zasady wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych, które powinny posiadać:

- Oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- Oświadczenie producenta o zgodności wyrobu z dokumentacją i przepisami, jeżeli są wyrobami jednostkowymi zaprojektowanymi dla określonego obiektu.

Gdziekolwiek w PFU przywołano nazwy handlowe, technologie lub nazwę producenta urządzeń należy traktować takie wskazanie jako określenie niezbędnego minimalnego standardu jakości i własności techniczno – użytkowych dla zastosowanych materiałów, urządzeń i technologii. Wykonawca może zastosować inne równoważne materiały, technologie i urządzenia gwarantujących utrzymanie standardu, własności techniczno – użytkowych dla każdego wyrobu, całej instalacji oraz kompatybilność zastosowanych rozwiązań z dotychczas istniejącymi po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych. Dostarczane urządzenia winny spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy Dz.U. nr 191 poz. 1596.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia systematycznych badań w celu udokumentowania, że wyroby uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania określone w PFU w czasie postępu robót.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu atesty wytwórcy lub świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów, jak również wyniki przeprowadzonych badań w trakcie robót.

Wszelkie obiekty, instalacje i wyposażenie, instrumenty i materiały będą zdolne do funkcjonowania w sposób określony w warunkach atmosferycznych i eksploatacyjnych, jakie mogą występować na miejscu budowy. Wykonawca może zakładać, że warunki te będą się mieścić w następujących granicach:

- |                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| – Temperatura             | -30 do +35°C     |
| – Wilgotność              | 10 do 95 %       |
| – Ciśnienie atmosferyczne | 850 do 1200 mbar |

#### **3.1.2.2 ŹRÓDŁA POCHODZENIA WYROBÓW (MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ)**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

Wykonawca nie złoży zamówień w jakiejkolwiek firmie bez wcześniejszego uzyskania akceptacji Nadzoru inwestorskiego, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Uzyskanie akceptacji Nadzoru inwestorskiego na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację. Wszystkie dostarczone materiały, urządzenia i sprzęt muszą spełniać wymagania zawarte w PFU.

#### **3.1.2.3 POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie surowców z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych surowców z jakiegokolwiek źródła.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie surowce pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót, odwiezione na odkład, nadmiar zagospodarowany na terenie oczyszczalni – odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Nadzoru inwestorskiego.

#### **3.1.2.4 DOKUMENTACJA URZĄDZEŃ**

Dla każdego rodzaju Urządzeń wymienionych w załączniku do IDW Wykonawca dostarczy dokumentację techniczno - ruchową (DTR) w języku polskim. Podręczniki wykonane w wersji graficznej i elektronicznej będą obejmować:

- Schematy procesu i instalacji.
- Listę części składowych Urządzenia.
- Rysunki złożeniowe.
- Opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części.
- Założenia projektowe dla komponentów/jednostek Urządzeń/systemów.
- Schematy elektryczne połączeń.
- Certyfikaty (certyfikaty materiałów, certyfikaty prób etc.).
- Obliczenia (wytrzymałość, osiągi etc.).

Wymagań dotyczących instalacji, a w tym rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia.

Zalecenia dotyczące:

- sposobu magazynowania,
- właściwego montażu,
- przeprowadzenia rozruchu,
- prowadzenia prawidłowej eksploatacji,
- właściwego działania, obsługi i utrzymania w ruchu urządzeń i instalacji,
- przeprowadzania konserwacji, remontów i napraw.

Wszelkie warunki wywołujące alarm lub stanowiące awarię powinny zostać podane z przedstawieniem właściwej w danej sytuacji reakcji personelu. Nadzór inwestorski nie wyda protokołu odbioru do czasu, gdy Szczegółowe Instrukcje Obsługi obiektów wraz z załącznikami nie znajdą się w jego posiadaniu.

Należy stosować urządzenia, do których części zamienne są łatwo dostępne lub, których sieć serwisowa jest w stanie spełnić wymagania szybkiej i sprawnej naprawy.

Razem z dokumentacją techniczno-ruchową Wykonawca przedłoży Nadzorowi inwestorskiemu następujące dokumenty (w komplecie dla każdego urządzenia):

- Gwarancje zgodne z warunkami umowy.
- Wyniki testów pracy urządzeń w warunkach porównywalnych z nominalnymi warunkami pracy.
- Świadectwa legalizacji urządzeń.
- Programy komputerowe (licencje).

#### **3.1.2.5 KWALIFIKACJA WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW (MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ)**

Nadzór inwestorski w uzgodnieniu z Zamawiającym dokona sprawdzenia i oceny urządzeń i materiałów dostarczanych na teren budowy przez Wykonawcę pod względem zgodności z PFU.

Żadne materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania nie zostaną dostarczone przed ich akceptacją przez Nadzór inwestorski. Nadzór inwestorski może polecić przeprowadzenie testów na wyrobach przed ich dostarczeniem na teren budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie.

Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane do wykonywania robót będą nowe i nieużywane, chyba, że są wyraźnie dozwolone w umowie.

Wyroby muszą być w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w PFU oraz ich najnowszym wersjom tu nie wymienionym.

Wyroby, których to dotyczy muszą posiadać wymagane dla nich dokumenty dopuszczenia do obrotu na rynku polskim .

Na życzenie Nadzoru inwestorskiego takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione do wglądu.

Wykonawca przedstawi na życzenie Nadzoru inwestorskiego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Jeżeli w niezawisłej opinii Nadzoru inwestorskiego jakkolwiek materiał wymaga przedstawienia próbek lub przeprowadzenia badań, takie próbki zostaną dostarczone, a badania wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **3.1.2.6 TERMINY DOSTAW**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć bez zbędnej zwłoki i w odpowiednim czasie na teren budowy, całkowicie na własny koszt bez żadnych dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego, wszelkie materiały i urządzenia zgodnie z PFU konieczne do wykonania dostaw, robót budowlano-montażowych, rozruchu, uruchomienia, prób technologicznych, próbnej eksploatacji i bezpiecznej eksploatacji OŚ.

Wykonawca zadba o to, aby dostawa materiałów i urządzeń była zharmonizowana z postępowaniem robót i zamówiona z wyprzedzeniem gwarantującym terminowe zakończenie robót. Dostawcy, materiałów i urządzeń będą odpowiedzialni przed Wykonawcą, a ich dostawy mają spełniać wszystkie właściwe wytyczne.

#### **3.1.2.7 MATERIAŁY NIEJEDNAKOWE**

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

#### **3.1.2.8 WADY MATERIAŁÓW**

Jeżeli podczas realizacji umowy Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, które w opinii Nadzoru inwestorskiego są nieodpowiedniej jakości, to Nadzór inwestorski zażąda od Wykonawcy uzyskania materiałów z innego, zatwierdzonego źródła. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, może zostać odrzucony przez Nadzór inwestorski.

#### **3.1.2.9 KWALIFIKACJE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ**

Każda partia Materiałów, wszystkie urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Nadzór inwestorski.

Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Dokumenty te Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu nie później niż w dniu dostawy Materiałów, Urządzeń na teren budowy.

Dla zakupywanych Materiałów i Urządzeń Wykonawca uzyska od producentów lub dostawców protokoły z przeprowadzonych prób, które są reprezentatywne dla dostarczonych Materiałów i Urządzeń i prześle dwie kopie takich atestów na ręce Nadzoru inwestorskiego. Atesty takie mają stwierdzić, iż odnośne Materiały i Urządzenia zostały poddane próbom według wymagań zawartych w umowie oraz wszelkich obowiązujących przepisów i norm, jak również podawać wyniki przeprowadzonych prób. Wykonawca zapewni, iż Materiały i Urządzenia dostarczone na teren budowy można zidentyfikować i przypisać im właściwe atesty.

Nadzór inwestorski może polecić przeprowadzenie dodatkowych testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na teren budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Materiałów i Urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji Nadzoru inwestorskiego i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Nadzoru inwestorskiego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie

materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Badania wykonane będą na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

Chociaż projekt ten oparty jest o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z tej umowy i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

#### **3.1.2.10 ZNAKOWANIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW ITP.**

Znakowanie Urządzeń, Materiałów, tablic rozdzielczych, tabliczek, kabli itp. ma być w języku polskim i zgodnie z polskimi normami i wymaganiami. Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta, na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

#### **3.1.2.11 USŁUGI SPECJALISTÓW- PRACOWNIKÓW PRODUCENTÓW**

Za wszelkie usługi świadczone przez specjalistów będących pracownikami producentów świadczone podczas przeprowadzania robót budowlanych płaci Wykonawca.

#### **3.1.2.12 OBSŁUGA SERWISOWA DOSTARCZONYCH URZĄDZEŃ**

Wymaga się, aby serwis wszelkich instalowanych Urządzeń, w przypadku wystąpienia awarii, przybył na teren obiektu w ciągu 2 dni roboczych od powiadomienia, w celu:

- ustalenia przyczyny awarii,
- podania sposobu jej usunięcia,
- ustalenia terminu usunięcia awarii,
- podania kosztów naprawy.

#### **3.1.2.13 SKŁADOWANIE I MAGAZYNOWANIE**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Nadzór inwestorski. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Nadzorem inwestorskim lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **3.1.3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Nadzór inwestorski; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór inwestorski. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, PFU i wskazaniach Nadzoru inwestorskiego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli PFU przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Nadzoru inwestorskiego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostanie przez Nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Nadzór inwestorski ma prawo do wstrzymania lub wycofania zgody na użycie Sprzętu, który w jego opinii może stanowić niebezpieczeństwo lub niedogodność dla osób postronnych, przejeżdżających pojazdów albo znajdujących się w sąsiedztwie dróg, zakładów usługowych i konstrukcji. Nadzór inwestorski może również zarządzić wymianę lub modyfikację Sprzętu wywierającego negatywny wpływ na otoczenie poprzez wytwarzanie hałasu, dymu lub wycieki oleju.

### **3.1.4 TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Nadzoru inwestorskiego, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie o transporcie drogowym z dnia 6 września 2001 r. Dz.U. nr 125 poz. 1371 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 58 z późn. zmianami) oraz Ustawy Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r., Dz.U. nr 98 poz. 602 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 1990 z późn. zmianami).

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w celu przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Nadzór inwestorski.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Nadzoru inwestorskiego będą usunięte z placu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie uzgodni z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

### **3.1.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.1.5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Przy robotach budowlanych objętych niniejszą punktem PFU mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy wynikające z Prawa Budowlanego oraz innych przepisów obowiązujących przy robotach budowlano-montażowych.



Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Nadzór inwestorski.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Nadzór inwestorski, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Nadzór inwestorski nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Nadzoru inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Nadzór inwestorski uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **3.1.5.2 ZATWIERDZENIE METOD BUDOWLANYCH**

Wykonawca winien przekazać Nadzorowi inwestorskiemu w dwóch egzemplarzach szczegółową metodologię prac budowlanych opisującą proponowane technologie budowlane oraz program wykonania robót. Na ich poparcie powinny zostać przeprowadzone obliczenia dotyczące wykonania robót Tymczasowych, mających na celu zabezpieczenie wykopów oraz rusztowań i deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Nadzoru inwestorskiego.

Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od jego zobowiązań związanych z dbałością o całość robót ani z odpowiedzialności za powstałe wypadki lub uszkodzenia.

#### **3.1.5.3 PROGRAM**

Wykonawca przy sporządzaniu Programu uwzględni następujące czynniki i warunki:

- a) przeprowadzenie robót przy utrzymaniu ciągłości pracy oczyszczalni,
- b) wyłączenia i włączenia obiektów / węzłów z/do eksploatacji należy wykonać w uzgodnieniu z Nadzorem inwestorskim i Użytkownikiem oczyszczalni i po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego i Nadzoru inwestorskiego
- c) czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- d) zapewnienie dojazdów i wyjazdów z terenu budowy przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- e) wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,

- f) określenie stref wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę; przed przystąpieniem do robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego; Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

Wykonawca dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu szczegółowy Program w formie uzgodnionej z Nadzorem inwestorskim w ciągu 21 dni od Daty Rozpoczęcia. Program winien być uaktualniany przez Wykonawcę co miesiąc jeśli zajdzie taka potrzeba i dostarczany Nadzorowi inwestorskiemu jako część każdego raportu o postępie.

Ze względu na charakter umowy, tzn. modernizację istniejącej oczyszczalni ścieków, Program musi zostać zatwierdzony przez Zamawiającego i Nadzór inwestorski. Wszystkie prace mogące zakłócić funkcjonowanie ciągu technologicznego muszą być planowane i realizowane pod nadzorem Nadzoru inwestorskiego i Użytkownika.

#### **3.1.5.4 STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Nadzór inwestorski o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **3.1.5.5 UTRZYMYWANIE W RUCHU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Nadzoru inwestorskiego, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ bez istotnego pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ Wykonawca uzgodni, z 14 - dniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem Nadzoru inwestorskiego.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływu na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Nadzoru inwestorskiego.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

Roboty lub ich części przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich odbioru.

#### **3.1.5.6 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Roboty przygotowawcze dla robót zasadniczych objętych umową obejmują:

- 1) Wykonanie przez Wykonawcę dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego terenu budowy i bezpośredniego otoczenia, przed przystąpieniem do robót (3 kpl. w wersji wydrukowanej + CD) i przekazanie jej do Nadzoru inwestorskiego.

- 2) Prace pomiarowe i geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- 3) Opróżnienie (przez Wykonawcę) komór i urządzeń ze ścieków i osadów oraz ich oczyszczenie. Utylizacja osadów ściekowych jest po stronie Zleceniodawcy
- 4) Ewentualną inwentaryzację techniczną obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy ciężkiego sprzętu
- 5) Zabezpieczenie obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy sprzętu
- 6) Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych.
- 7) Przebudowę urządzeń kolidujących
- 8) Oznakowanie robót
- 9) Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- 10) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- 11) Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.
- 12) Inne prace techniczne i technologiczne konieczne do przeprowadzenia robót zasadniczych w zakresie opisanym w PFU.

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w zakresie robót przygotowawczych są uwzględnione w cenie ofertowej.

#### **3.1.5.7 ODWODNIENIA WYKOPÓW**

Odwodnienie wykopów i terenu robót winno być realizowany zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Nadzór inwestorski) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień wykonany winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych robót odwodnieniowych. W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

Wszystkie koszty dla systemu odwodnienia powinny być zawarte w cenie ofertowej.

#### **3.1.5.8 PORZĄDKOWANIE TERENU**

Po zakończeniu robót lub jakiegokolwiek ich części, grunt, ogrodzenia i jakiegokolwiek budowle, w których spowodowano zmiany, muszą zostać przywrócone do stanu wcześniejszego. Cała nadwyżka ziemi wynikająca z robót ziemnych, śmieci, narzędzia, osprzęt, instalacje i materiały muszą zostać usunięte natychmiast z każdej części robót niezwłocznie po jej ukończeniu. Każda ukończona część robót musi zostać pozostawiona w stanie uporządkowanym.

Po zakończeniu robót budowlanych wszelkie pozostałe i nie zużyte materiały budowlane zostaną całkowicie usunięte w sposób nie powodujący jakichkolwiek uszkodzeń wtórnych wykonanych robót. Wykonane obiekty zostaną pozostawione w stanie uporządkowanym i sprzątniętym, a wszystkie powierzchnie oczyszczone zostaną we właściwy sposób, z wykonaniem polerowania okien i powierzchni wyłożonych glazurą. Jeżeli Wykonawca będzie stosował technologie mogące pozostawić uszkodzenia wtórne to jest zobowiązany podjąć takie kroki, które temu zapobiegają. Uczyni to we właściwym czasie i we właściwy sposób.

Wykonawca tak zorganizuje ostateczne prace porządkowe i przywracające do stanu pierwotnego (w tym dokona obsiania trawą), aby zakończyć je w ciągu 14 dni od otrzymania protokołu odbioru robót.

### **3.1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **3.1.6.1 PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru inwestorskiego Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z umową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Nadzór inwestorski.

(PZJ) będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Nadzorowi inwestorskiemu;
- b) część szczegółową opisującą każdy rodzaj robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i testów (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **3.1.6.2 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Nadzór inwestorski może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Nadzór inwestorski ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Nadzór inwestorski będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Nadzór inwestorski będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Nadzór inwestorski natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **3.1.6.3 POBIERANIE PRÓBEK**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Nadzór inwestorski będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Nadzoru inwestorskiego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Nadzór inwestorski. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Nadzór inwestorski będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Nadzór inwestorski.

#### **3.1.6.4 BADANIA I POMIARY**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Można też stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Nadzór inwestorski.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów określonych w PZJ. Zakres i częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Nadzorowi inwestorskiemu w trybie określonym w PZJ.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Nadzoru inwestorskiego.

#### **3.1.6.5 RAPORTY Z BADAŃ**

Wykonawca będzie przekazywać Nadzorowi inwestorskiemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Nadzorowi inwestorskiemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **3.1.6.6 BADANIA PROWADZONE PRZEZ NADZÓR INWESTORSKI**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Nadzór inwestorski uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Nadzór inwestorski, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Nadzór inwestorski może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Nadzór inwestorski poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **3.1.6.7 ATESTY JAKOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ**

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną na teren budowy, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez Producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Nadzorowi inwestorskiemu.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Nadzór inwestorski może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Nadzorowi inwestorskiemu.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z PFU to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### **3.1.6.8 PRÓBY, PRÓBY KOŃCOWE I PRÓBA EKSPLOATACYJNA**

Wykonanie prób oraz przedstawienie Nadzorowi inwestorskiemu przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym odbioru robót.

W ocenie wyników prób końcowych Nadzór inwestorski będzie brał pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne robót.

### **3.1.6.9 DOKUMENTY BUDOWY**

#### Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od dnia przekazania wykonawcy terenu budowy do dnia wystawienia protokołu odbioru. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Nadzoru inwestorskiego.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Nadzór inwestorski Rysunków,
- uzgodnienie przez Nadzór inwestorski programu zapewnienia jakości i robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- uwagi i polecenia Nadzoru inwestorskiego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót przez Nadzór inwestorski, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Nadzorowi inwestorskiemu do ustosunkowania się.

Instrukcje Nadzoru inwestorskiego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Nadzór inwestorski do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### Dziennik robót

Dziennik robót jest dokumentem, w którym wpisuje się szczegóły zaangażowania Wykonawcy w roboty, warunki pogodowe, dane wykonywanych badań, dostawy materiałów, opis nieprzewidzianych okoliczności oraz informacje o przebiegu robót.

Do dziennika robót należy wpisywać w szczególności:

- godziny, ilość i rodzaj robotników zatrudnionych na placu budowy,
- sprzęt używany i sprzęt niesprawny technicznie,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót

- opis warunków geotechnicznych z ich opisem na Rysunkach,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne szczegółowe informacje o przebiegu robót.
- szczegółowe wykazy wszelkich ilościowych i jakościowych części robót w tym dostarczonych i użytych dostaw.

Wszystkie zapisy będą czytelne i dokonywane codziennie, w porządku chronologicznym.

#### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, dokumenty świadczące o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót.

#### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych, następujące dokumenty:

- Decyzję o pozwoleniu na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- dokumentacja fotograficzna,
- operaty geodezyjne.

#### **3.1.6.10 PRZECHOWYWANIE DOKUMENTÓW BUDOWY**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie, któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Nadzoru inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

#### **3.1.7 ODBIORY ROBÓT**

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych.

Jakikolwiek odbiór nie może być traktowany jako wyraz akceptacji, zatwierdzenia, zgody lub zadowolenia Nadzoru inwestorskiego i nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku utrzymania i zabezpieczenia wykonanych robót i obiektów do czasu odbioru przez Zamawiającego.

Gotowość robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Nadzoru inwestorskiego.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Nadzór inwestorski przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu - odbiór części robót/odcinków,
- odbiorowi końcowemu – odbiór końcowy robót,



- odbiorowi pogwarancyjnemu – odbiór ostateczny robót.

#### **3.1.7.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Nadzór inwestorski winien przystąpić do badania i pomiaru robót w celu ich odbioru.

Odbioru Nadzór inwestorski dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z dokumentacją projektową oraz PFU.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Nadzór inwestorski.

#### **3.1.7.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY - ODBIÓR CZĘŚCI ROBÓT**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. W trybie odbioru częściowego Nadzór inwestorski wystawia protokół odbioru częściowego robót/odcinka.

#### **3.1.7.3 ODBIÓR ROBÓT – ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Nadzór inwestorski.
- Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przekazania koniecznych dokumentów,
- Nadzór inwestorski wystawi protokół odbioru końcowego robót stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu dokumentów i dokonaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
- Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, prób końcowych, ocenie zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i umową.
- W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Nadzór inwestorski.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja, która w wyznaczonym czasie sprawdzi ich wykonanie.

#### **3.1.7.4 ODBIÓR POGWARANCYJNY – PROTOKÓŁ ODBIORU OSTATECZNEGO**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancji.

Nadzór inwestorski wystawi protokół odbioru ostatecznego stwierdzający zakończenie umowy po upływie okresu gwarancji oraz po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

Do odbioru pogwarancyjnego Wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:

- umowa,
- protokoły odbioru ostatecznego obiektów i robót,
- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego każdego z obiektów (jeżeli były zgłoszone ),
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w okresie gwarancji oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

Z odbioru komisja sporządzi protokół sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

### **3.1.8 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodna z zapisami w umowie.

### **3.1.9 DOKUMENTY ODNIESIENIA**

#### **3.1.9.1 WYMAGANIA**

Umowa wraz z załącznikami w różnych miejscach powołuje się na m.in. Polskie Normy (PN), Prawo Budowlane, przepisy branżowe, instrukcje.

Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z normami i przepisami obowiązującymi w Polsce zgodnie z Ustawą o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. Dz.U. nr 169 poz. 1386 (tekst jedn. Dz.U. 2015 poz. 1483). Przez polską normę rozumie się dokument przyjęty na zasadzie konsensusu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną ustalającą do powszechnego i wielokrotnego stosowania-zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub jej wyników i zmierzające do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

**Z uwagi na to, że Ustawa o normalizacji dopuszcza stosowanie polskich norm na zasadzie dobrowolności, dopuszcza się stosowanie norm europejskich zharmonizowanych i innych powszechnie stosowanych.**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych obowiązujących norm w związku z wykonywaniem prac objętych umową i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Wymaganiach Zamawiającego.

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

#### **3.1.9.2 WYKAZ WAŻNIEJSZYCH PRZEPISÓW**

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., Dz.U. nr 89 poz. 414 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zmianami).

- 2) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r., Dz.U. nr 81 poz. 351 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1372 z późn. zmianami).
- 3) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r., Dz.U. nr 92 poz. 881 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 266 z późn. zmianami).
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie Dz.U. 2013 poz. 640.
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. nr 120 poz. 1126.
- 6) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu Dz.U. 2012 poz. 1468.
- 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 (tekst jedn. Dz.U. nr 169 poz. 1650 wraz z późn. zmianami).
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. nr 47 poz. 401.
- 9) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz.U. nr 108 poz. 953 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 963).
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. nr 118 poz. 1263 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 583).
- 11) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. nr 129 poz. 844 (tekst jedn. Dz.U. nr 169 poz. 1650 z późn. zmianami).
- 12) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311.
- 13) Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r., Dz.U. nr 14 poz. 60 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 2068 z późn. zmianami).
- 14) Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r., Dz.U. nr 163 poz. 981 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 868 z późn. zmianami).
- 15) Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz.U. nr 62 poz. 627 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1396).
- 16) Ustawa o Utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 13 września 1996 r., Dz.U. nr 132 poz. 622 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 1454 z późn. zmianami).
- 17) Ustawa o Odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r., Dz.U. 2013 poz. 21 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 701 z późn. zmianami).
- 18) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów Dz.U. 2014 poz. 1923.
- 19) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 września 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków uznania odpadów niebezpiecznych za odpady inne niż niebezpieczne Dz.U. 2016 poz. 1601.

- 20) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie Dz.U. nr 25 poz. 133.
- 21) Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r., Dz.U. nr 30 poz. 163 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 725).
- 22) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych Dz.U. 2012 poz. 352.
- 23) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn Dz.U. nr 199 poz. 1228.
- 24) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych Dz.U. nr 96 poz. 437.

**UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

## 3.2 ROBOTY GEODEZYJNE

### 3.2.1 WSTĘP

#### 3.2.1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego punktu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót geodezyjnych, które zostaną wykonane w ramach umowy pn. „Modernizacja i Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków Moczydłów w Górze Kalwarii”.

#### 3.2.1.2 ZAKRES STOSOWANIA

Zapisy niniejszego punktu należy odczytywać jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

#### 3.2.1.3 ZAKRES ROBÓT

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

- Roboty pomiarowe związane z budową obiektów technologicznych, sieci:
  - przygotowanie i aktualizacja map geodezyjnych,
  - niwelacja terenu w zakresie niezbędnym do realizacji,
  - uzgodnienie ZUD,
  - wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budowli przewidzianych do wykonania,
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych i sieci międzyobiektowych,
  - zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej – inwentaryzacja geodezyjna.

#### 3.2.1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami umowy.

**Punkty główne trasy** – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

### 3.2.2 MATERIAŁY

#### 3.2.2.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w pkt. 3.1.2 PFU.

#### 3.2.2.2 RODZAJE MATERIAŁÓW

Do utrwalenia głównych punktów trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale

drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od  $0,15 \div 0,20$  m i długości od  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości od  $0,04 \div 0,05$  m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3.2.3 SPRZĘT**

Do odtworzenia sytuacyjnej trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory, dalmierze, tyczki,
- łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **3.2.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt 3.1.4 PFU.

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **3.2.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.2.5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 3.1.5 PFU.

#### **3.2.5.2 ZASADY WYKONYWANIA PRAC POMIAROWYCH**

Prace pomiarowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującą Ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r., Dz.U. nr 30 poz. 163 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 725) wraz z obowiązującymi przepisami wykonawczymi oraz instrukcjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca ma przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Nadzór inwestorski o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Nadzór inwestorski. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną

zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### **3.2.5.3 SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy kanalizacji w terenie płaskim powinna wynosić 500 m, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona zależnie od jego konfiguracji. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kanalizacji i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach wzdłuż trasy kanalizacji. W przypadku braku takich punktów repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie, w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Nadzór inwestorski.

Rzędne reperów roboczych należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

#### **3.2.5.4 ODTWORZENIE OSI TRASY**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w głównych punktach i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi umieszczonych poza granicą robót.

### **3.2.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **3.2.6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt 3.1.6 PFU.

#### **3.2.6.2 KONTROLA JAKOŚCI PRAC POMIAROWYCH**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (od I÷VII).

### **3.2.7 ODBIÓR ROBÓT**

### **3.2.7.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7PFU.

### **3.2.7.2 SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Nadzorowi inwestorskiemu.

### **3.2.8 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w pkt. 3.1.8 PFU.

### **3.2.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r., Dz.U. nr 30 poz. 163 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 725).
- 2) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków Dz.U. nr 38 poz. 454 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 393).
- 3) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej Dz.U. 2015 poz. 2028.
- 4) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 października 2015 r. w sprawie powiatowej bazy GESUT i krajowej bazy GESUT Dz.U. 2015 poz. 1938.
- 5) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych Dz.U. 2014 poz. 914.
- 6) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty Dz.U. 2014 poz. 917.
- 7) Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego Dz.U. 2014 poz. 924.
- 8) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 9) Instrukcja techniczna 0-3. Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.
- 10) Instrukcja techniczna G-1.Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978
- 11) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.
- 12) Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.
- 13) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.
- 14) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983
- 15) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

#### **UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**



### **3.3 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

#### **3.3.1 WSTĘP**

##### **3.3.1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego punktu PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych dla zadania: „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwarii”.

##### **3.3.1.2 ZAKRES STOSOWANIA**

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

##### **3.3.1.3 ZAKRES ROBÓT**

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje rozbiórkę elementów instalacji, urządzeń, budowli, czyszczenia elementów konstrukcyjnych, które okażą się niezbędne do realizacji zadania.

W pkt. 1.3.5 niniejszego PFU wyszczególniono obiekty podlegające rozbiórce.

#### **3.3.2 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami umowy.

#### **3.3.3 MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w pkt 3.1.2 PFU.

Nie przewiduje się ponownego wbudowywania materiałów z rozbiórki i demontaży.

Stal z rozbiórek będzie własnością Wykonawcy.

#### **3.3.4 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w pkt 3.1.3 PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, oraz projektu organizacji robót, który uzyska akceptację Nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót rozbiórkowych powinien posiadać możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- spycharki,
- ładowarki,

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- palniki acetylenowe,
- koparki, drobny
- sprzęt pomocniczy.

### **3.3.5 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w pkt. 3.1.4 PFU. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Nadzoru inwestorskiego.

### **3.3.6 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.3.6.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w pkt 3.1 PFU

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wszystkie urządzenia zdemontowane i złom będą własnością Zamawiającego i będą składowane na terenie oczyszczalni ścieków w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Pozostały materiał stanowi odpad w rozumieniu Ustawy o odpadach. Wykonawca jako wytwórca odpadów ujmie w cenie ofertowej koszt transportu i utylizacji odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót.

#### **3.3.6.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na legalne, dostępne dla wykonawcy składowisko odpadów.

### **3.3.7 KONTROLA JAKOŚCI**

#### **3.3.7.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt 3.1.6 PFU.

#### **3.3.7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w punkcie PFU „Roboty ziemne”.

### **3.3.8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z umową, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem rozbiórek i demontaży należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w pkt. 3.1.7 PFU.

### **3.3.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 (tekst jedn. Dz.U. nr 169 poz. 1650 wraz z późn. zmianami).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. nr 47 poz. 401.
- 3) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., Dz.U. nr 89 poz. 414 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zmianami).
- 4) Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r., Dz.U. 2013 poz. 21 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 701).
- 5) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku Dz.U. 2016 poz. 93.

#### **UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

### 3.4 ROBOTY ZIEMNE

#### 3.4.1 WSTĘP

##### 3.4.1.1 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

##### 3.4.1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- roboty przygotowawcze (tyczenie obiektów, usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych,
- wykopy obiektowe,
- wykopy liniowe dla sieci,
- warstwy filtracyjne, podsypki, nasypy,
- nasypy konstrukcyjne,
- zasypki, zasypywanie wykopów i dołów,
- makroniwelacje,
- zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych,

##### 3.4.1.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Wykopy** - doły szeroko- i wąsko przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

**Przekopy** - wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

**Ukopy** - miejsca poboru ziemi, z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów, zaś sam ukop pozostaje bezużyteczny.

**Wykopy jamiste** - oddzielne wykopy ze skarpami, głębsze od 1,0 m, o powierzchni dna do 2,25 m<sup>2</sup> przy wykonaniu ręcznym i 9,00m<sup>2</sup> przy wykonywaniu wykopu sposobem mechanicznym.

**Nasypy** - użytkowe budowle ziemne wznoszone od poziomu terenu wwyż w których grunt jest celowo zagęszczony.

**Odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu.

**Plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m .

**Obrobienie z grubsza** (z dokładnością do ±10 cm) lub na czysto (z dokładnością do ± 5 cm) powierzchni - ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony, lub dna wykopu

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu., służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN- 77/8931-12.

**Wskaźnik różno ziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

### **3.4.2 MATERIAŁY**

#### **3.4.2.1 GRUNTY DO WYKONANIE WARSTWY FILTRACYJNEJ**

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo – piaskowe.

##### ➤ Wymagania dotyczące pospółek

- uziarnienie do 50 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50 %,
- zawartość frakcji pyłowej do 2 %,
- zawartość cząstek organicznych do 2 %.

#### **3.4.2.2 GRUNTY DO ZASYPIANIA DOŁÓW I WYKOPÓW**

Do zasypywania dołów i wykopów oraz wymiany gruntu w wykopie należy użyć gruntu przepuszczalnego o parametrach podanych dalej.

Dopuszcza się zasypywanie gruntem rodzimym tylko pod warunkiem, że będzie to grunt niespoisty o właściwościach podanych w punkcie 2.3.

Do wykonywania zasyпки (zasyпка konstrukcyjna) oraz wymiany gruntów można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiry) lub 5 (pospółki i piaski),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszej niż 8 (m/dobę).

#### **3.4.2.3 GRUNTY DO BUDOWY NASYPÓW KONSTRUKCYJNYCH.**

##### ➤ Wymagania:

- max. średnica ziaren < 120 mm,
- wskaźnik różnoziarnistości > 3,
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425 mm lub 0,5 mm < 40 %
- zawartość części organicznych < 2 %
- pęcznienie pod wpływem wody < 5 %
- możliwe jest uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczania,
- odporność na rozpad < 10 %.

### **3.4.3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 3.1.3 PFU.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania BHP.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywarki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Sprzęt do zagęszczenia należy dobrać w zależności od rodzaju gruntów. Sprzęt taki powinien być zatwierdzony przez Nadzór inwestorski.

### **3.4.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w pkt. 3.1 PFU

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, PFU i wskazaniach Nadzoru inwestorskiego w terminie przewidzianym w umowie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Nadzór inwestorski.

### **3.4.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.4.5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt 3.1.6 PFU.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy stosować się do postanowień norm PN-B-10736, PN-B-06050 i PN/92-B-10735.

W warunkach ruchu pieszego należy przewidzieć przykrycie wykopu pomostami z bali dla przejścia.

Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wys. 1,1 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji i technologii robót, zaproponowanym przez Wykonawcę i przedłożonym do zatwierdzenia Nadzorowi inwestorskiemu wraz z programem robót. Dokumenty te będą uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Należy instalować bezpieczne zejścia do wykopów – wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m w rozstawie max. 20,0 m.

#### **3.4.5.2 WYKOPY**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych.

Nie wolno dopuścić do zalania wykopów wodami opadowymi i uplastycznienia się gruntów gliniastych. Zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresie o spodziewanych najmniejszych opadach atmosferycznych. Czas wykonywania robót budowlanych w wykopach sprowadzić organizacyjnie do minimum, a po ich zakończeniu wykopy wypełnić gruntem.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego tj. wszelkiego rodzaju kabli i przewodów wodociągowych oraz kanalizacyjnych nie dopuszcza się prowadzenia prac ziemnych przy użyciu sprzętu mechanicznego. Wszystkie istniejące instalacje kolidujące z projektowanymi obiektami i instalacjami należy odkopać i zabezpieczyć na długości min. 1,5 m od skrzyżowania mierząc prostopadłe do osi prowadzonej instalacji

W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym należy przestrzegać następujących zasad:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- stan skarpy należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady deszczu).

Wykopy będą wykonywane do określonej głębokości mechanicznie a dna wykopu ręcznie. Do wykonania powierzchni wykopu budowlanego w jednorodnych i spoiстых gruntach należy zastosować gładkie łopaty koparki. Jeśli w wyniku zaniedbania lub z innego powodu wykonawca wykona wykopy głębiej niż zostało to określone, lub jeżeli spowoduje rozluźnienie gruntu w obszarze wysokości posadowienia, nie będzie mógł zgłaszać roszczenia o wynagrodzenie za przywrócenie pierwotnego zagęszczenia ułożenia. W wilgotnych gruntach tego rodzaju powierzchnia nie może być zgęszczona później żeby zapobiec zmiękczeniu będzie on musiał zasypać powstałe przegłębienia właściwymi materiałami w sposób zaaprobowany przez Nadzór inwestorski.

Pionowe ściany wykopów od strony obiektów istniejących należy zabezpieczyć stalowymi kształtownikami szalunkowymi przed osuwaniem się gruntu.

W czasie trwania wykopów stopień nachylenia będzie utrzymywany w taki sposób, aby umożliwić stały odpływ wody. Jeśli pojawią się takie wskazania, zainstalowane zostaną tymczasowe rowy odwadniające w celu zmiany biegu wody powierzchniowej, która może utrudnić pracę.

#### **3.4.5.3 WARSTWY FILTRACYJNE, PODSYPKI, NASYPY**

Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Nadzoru inwestorskiego, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania podkładu pod fundamenty:

- Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie.
- Przed rozpoczęciem zasypywania dna wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
- Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości max 25 cm.

- Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.

Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji technicznej, lecz nie mniejszy od  $I_s=0,9$  wg próby normalnej Proctora.

Warunki wykonania podkładu pod posadzki:

- Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonywaniem posadzki.
- Przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
- Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą.
- Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.
- Wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od  $I_s=0,98$  wg próby normalnej Proctora.

#### **3.4.5.4 ZASYPKI**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Nadzoru inwestorskiego, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania zasyпки:

- Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki. Górną warstwę zasyпки o grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 8,0 m na dobę.
- Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasyпków w granicach klina odłamu - przy użyciu ciężkiego sprzętu, np. spychacza.
- Zasyпки można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż określony w projekcie danego obiektu.
- Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien powtórnie wykonać zagęszczenie.
- Zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.
- Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.
- Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:
  - 0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
  - 0,4 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien spełniać wymagania dokumentacji technicznej.
- Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

#### **3.4.5.5 NASYPY**

##### ➤ Ogólne zasady wykonywania nasypów

- Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie do ok. 5% w kierunku poprzecznym.



- Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej.
- Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia.
- Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części tak, aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie.
- Nachylenie i linie skarp oraz rzędne korony określa projekt. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu, które powinny być podane w projekcie.

Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem. Wykonanie nasypu z różnych gruntów. Gdy projekt nie określa miejsca ich wbudowania, dopuszczalne jest tylko dla obiektów kategorii III i IV, przy czym należy przestrzegać następujących warunków:

- grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp,
- grunty w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających filtrację lub poślizg.
- w sąsiadujących ze sobą częściach nasypu grunty powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek działania filtracji nie powstały odkształcenia w postaci kawern i rozmyć.

### **3.4.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 3.1.6 PFU.

#### **3.4.6.1 WYKOPY**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- sprawdzenie rzędnych dna wykopu (tolerancja rzędnych dna wykopów  $\pm 2$  cm),
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów
- stateczności skarp, zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

#### **3.4.6.2 WYKONANIE PODKŁADÓW, NASYPÓW I ZASYPKI**

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża,
- rodzaj użytego materiału,
- grubość i równomierność warstw,
- sposób i jakość zagęszczenia.

Przy sprawdzaniu jakości wykonania zasypek konstrukcyjnych i nasypów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę i nasypy
- badania zagęszczenia wykonywanej zasypki i nasypów

### 3.4.7 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

Odbiór robót ziemnych wykonywany jest w/g zasad przewidzianych dla odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi podlega wykonanie i zasypanie każdego wykopu dla obiektów, robót lub instalacji przewidzianej umową, jak również nasypu.

### 3.4.8 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
4. BN-72/8932-01 Roboty ziemne.
5. PN-B-02481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
6. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
7. PN-B-10736:1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
8. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
9. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
10. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
11. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
12. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
13. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
14. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
15. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. nr 118 poz. 1263 (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 583).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. nr 47 poz. 401.

#### UWAGI:

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

## 3.5 ROBOTY KONSTRUKCYJNE

### 3.5.1 WSTĘP

#### 3.5.1.1 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w PFU.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 3.5.1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH UMOWĄ

Zakres prac realizowanych w ramach robót konstrukcyjno-budowlanych obejmuje:

- roboty betonowe i żelbetowe,
- roboty murowe,
- wykonanie i montaż konstrukcji stalowych,
- naprawa konstrukcji betonowych i żelbetowych

### 3.5.2 MATERIAŁY

Wymagania ogólne dla materiałów podano w pkt. 3.1.2 PFU.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PFU

#### 3.5.2.1 MIESZANKA BETONOWA – SKŁADNIKI

##### Cement

- Rodzaj cementu - cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2002 i PN-EN 197-2:2002
- Wymagania dotyczące składu cementu. wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2002
- Świadectwo jakości cementu. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- Badania podstawowych parametrów cementu. Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002 a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.

##### Kruszywo

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (EN 12620:2002). Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20. Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm. Biorąc pod uwagę odstęp prętów zbrojenia w niektórych elementach konstrukcyjnych należy stosować kruszywo o średnicy  $\leq 16$  mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu  $\frac{3}{4}$  odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Zaleca się stosować łamane kruszywo o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

#### Woda zarobowa

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu .

#### Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 934-6:2002.

Przy stosowaniu domieszek należy przeprowadzić kontrolę skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszki na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, (plastyfikatory lub super plastyfikatory) napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

#### **3.5.2.2 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

Na podłoża betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie przewiduje się beton klasy C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

#### **3.5.2.3 STAL ZBROJENIOWA**

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-82/H-93215, PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1, PN-ISO 6935-1/Ak, PN-ISO 6935-2, PN-ISO 6935-2/Ak, PN-ISO 6935-2/Ak/Ap1

#### Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach należy stosować stal klasy i gatunku wg poniższych danych:

- Klasa A-I – stal okrągła, gładka St3SX-b
- Klasa A-III - stal okrągła, żebrowana 34 GS
- Klasa A-III N- stal okrągła, żebrowana RB 500 W

#### Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

#### Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

#### Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-91/M-69430.

#### **3.5.2.4 USZCZELNIENIE DYLATACJI POSADZEK I PRZERW ROBOCZYCH**

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji posadzek:

- wytrzymałość przy wydłużeniu 100%  $\geq 0,2$  N/mm<sup>2</sup>
- dopuszczalne długotrwałe odkształcenie  $\geq 15$  %
- twardość wg Shore'a A – ok. 10-40

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia przerw roboczych:

- wytrzymałość przy rozciąganiu  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 50$ %
- zwiększenie objętości  $\geq 100$  %
- twardość wg Shore'a A ok. 25

#### Taśmy dylatacyjne i wypełnienie dylatacji

Taśmy uszczelniające z wysokiej jakości PVC (termoplastycznego) o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10$  N/mm<sup>2</sup>
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 290$  %
- twardość wg Shore'a A -  $\leq 75$

Preparat uszczelniający do szczelin dylatacyjnych, dwuskładnikowy na bazie poliuretanów odporny na olej i paliwa o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie ok. 0,1 MPa przy wydłużeniu wynoszącym 50% w temp. 20° C
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 250$  %
- twardość wg Shore'a A -  $\leq 15$

Poliuretanowy sznur (tzw. Rundschnur PE) o średnicy większej o 5 mm od szerokości szczeliny dylatacyjnej

Preparat do gruntowania bocznych ścianek szczeliny dylatacyjnej odpowiedni do preparatu uszczelniającego.

### **3.5.2.5 WYROBY CERAMICZNE I BETONOWE**

#### Cegła ceramiczne kratówka klasy 15

Warunki normowe materiału określa PN-B-12069:1999.

- Kształt i wymiary wg PN-70/B-12016
- Cegła kratówka powinna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250x120x65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu.
- Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy. Powierzchnia jednego nie może przekraczać 3 cm<sup>2</sup>.
- Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równoległe do osi otworów.
- Kratówka połówkowa – kratówka której objętość wynosi nie mniej niż 50% całej kratówki
- Cechowanie – kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni.

#### Cegła klinkierowa klasy 25

Warunki normowe materiału określa PN-B-12061:1997.

- Kształt i wymiary wg PN-B-12061:1997
- Cegła klinkierowa powinna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250x120x65 z otworami biegnącymi prostopadle do większej powierzchni lub pełna.
- Barwa – od jasnobrązowej do ciemnoszarej – w zależności od składu surowca.
- Powierzchnie cegły gładkie, częściowo zeszkliwione.
- Cegła upuszczona z wysokości 1,5m może się wyszczerbić, ale nie powinna pęknąć.
- Powierzchnie licowe nie mogą mieć pęknięć przechodzących przez całą grubość cegły.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły klinkierowej:
  - długość ± 6mm
  - szerokość ± 4mm
  - wysokość ± 2mm
- Cechowanie – co najmniej 20% ilości cegieł z dostarczonej partii powinno być ocechowane znakiem wytwórni.

#### Cegła pełna klasy 10

Warunki normowe materiału określa PN-B-12050:1996.

- Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10 % cegieł badanych.
- Wymiary: l=250mm, s=120mm, h=65mm. Masa- ok. 3-4 kg
- Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa
- Współczynnik przenikania ciepła – 0,7 W/m<sup>2</sup>K
- Gęstość pozorna 1,7 – 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16%

- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do  $-15^{\circ}\text{C}$  i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg PN-B-12050:1996
- Odporność na uderzenia powinna być taka, aby cegła puszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się.

#### Zaprawy budowlane

Przewiduje się stosowanie zapraw cementowo-wapiennych. Wytrzymałość zapraw  $R_z$  - 5MPa. Zaprawa cementowo-wapienna marki 50.

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

#### **3.5.2.6 MATERIAŁY STOSOWANE PRZY WYKONANIU NAPRAW KONSTRUKCJI BETONOWYCH**

- Mineralny jednokomponentowy preparat do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej o wymaganiach:
  - dwie warstwy grubości ok. 1mm,
  - czas zachowania zdolności roboczych  $\geq 45$  min.
  - zawartość jonów chlorkowych w preparacie rozpuszczalnych w wodzie  $\leq 5 \cdot 10^{-2} \%$ ,
  - wytrzymałość na odrywanie 3 MPa,
  - bez rozpuszczalników organicznych.
- Preparat do zwiększenia przyczepności ( warstwa szczepna) oparty na cemencie, modyfikowany:
  - dwie warstwy grubości ok. 1mm,
  - przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 1.5$  MPa,
  - bez rozpuszczalników organicznych.
- Mineralna modyfikowana polimerami zaprawa naprawcza do wypełniania ubytków betonu 10-100mm.
  - czas zachowania zdolności roboczych  $\geq 1$ h,
  - zawartość jonów chlorowych w preparacie rozpuszczalnych w wodzie  $\leq 5 \cdot 10^{-2} \%$ ,
  - przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 2$  MPa,
  - wytrzymałość na ściskanie  $\geq 45$  MPa,
  - wytrzymałość na zginanie  $\geq 7$  MPa,
  - nasiąkliwość wodą  $\leq 9\%$ .

- Elastyczna polimerowa żywica iniekcyjna.
  - wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 3$  MPa,
  - rozciągliwość  $\geq 110\%$ ,
  - nasiąkliwość wody  $\leq 1\%$ ,
  - przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 1.5$  MPa
  
- Żywica poliuretanowa do uszczelnienia przeciekających rys
  - odporna na działanie kwasów i ługów
  
- Szpachlówka jednokomponentowa, wyrównująca na bazie cementu z domieszką tworzywo sztucznych:
  - warstwa grubości ok. 1-5mm,
  - czas zachowania zdolności roboczych  $\geq 1$ h,
  - zawartość jonów chlorowych preparacie rozpuszczalnych w wodzie  $\leq 5 \cdot 10^{-2} \%$ ,
  - przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 2$  MPa,
  - wytrzymałość na ściskanie  $\geq 35$  MPa,
  - wytrzymałość na zginanie  $\geq 7$  MPa,
  - nasiąkliwość wodą  $\leq 9\%$ .

### **3.5.3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 3.1.3 PFU.

Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania BHP.

### **3.5.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt 3.1.4 PFU.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

### **3.5.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.5.5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w pkt 3.1 PFU

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

#### **3.5.5.2 WYMAGANIA PRZY ROBOTACH ŻELBETOWYCH I BETONOWYCH**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Nadzór inwestorski dokumentacji technologicznej.



### Wykonanie deskowań i szalunków

Deskowanie elementów licowych powinno być wykonane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Przy betonowaniu elementów, od których wymagana jest wodoszczelność należy stosować odpowiednie deskowania wielkowymiarowe i ściągę gwarantującą szczelność elementów. Powierzchnie wewnętrzne deskowań należy smarować środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia.

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

Wszystkie obudowy, gniazda, otwory, wnęki, dylatacje i połączenia należy rozmieścić i wykształcić zgodnie z dokumentacją projektową.

### Przygotowanie zbrojenia

#### ➤ Czyszczenie prętów

- Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.
- Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.
- Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznych prętów.
- Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem ciepłej wody.
- Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

#### ➤ Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### ➤ Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów zbrojeniowych wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### ➤ Odgięcia prętów

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

### Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia, średnice powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-B-03264:2002.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

➤ Montowanie zbrojenia

- Łączenie prętów za pomocą spajania (wg PN-B-03264, tabl. 26):
  - zgrzewanie elektryczne oporowe doczołowe prętów,
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i dwoma spawami bocznymi,
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i czterema spawami bocznymi
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką i jedną spoiną boczną
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką z dwoma spoinami bocznymi
  - połączenie spawaniem elektrycznym z topnikiem prętów zbrojeniowych z płaskownikiem w kształt teowy
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów zbrojeniowych z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwoma spawami bocznymi.
  - spawanie łukiem elektrycznym prętów z płaską lub kształtowaną stalą czterema spoinami bocznymi.
- Łączenie pojedynczych prętów na zakład (bez spajania). Połączenia na zakład należy wykonywać wg p. 8.1.4.3. PN-B-03264.
- Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym typu czarnego, o średnicy 1,6 mm miękkim lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

Wbudowanie mieszanki betonowej

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

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-ENV 206-1.

Betonowanie

➤ Podawanie i układanie mieszanki betonowej:

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,74 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

➤ Zagęszczenie betonu:

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Podczas zagęszczenia wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczenia wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w dokumentacji. Jeżeli wymaga tego projekt w przerwach roboczych stosować taśmy uszczelniające lub dylatacyjne wg wskazań projektu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliwa cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Przerwy skurczowe

W przerwach skurczowych należy obustronnie osadzić taśmę uszczelniającą lub dylatacyjną. Przerwy skurczowe można betonować po upływie min. 3 tyg. od zabetonowania pozostałych odcinków ściany lub dna. Powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szpachlowej z użyciem preparatu polimerowego.

Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

- Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### Pielęgnacja betonu

Dla obiektów w których wymagana jest szczelność należy zapewnić możliwie stałe warunki cieplnowilgotnościowe zapewniające naturalne twardnienie betonu.

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następane dni jak wyżej
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 .
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.
- Pielęgnacja zewnętrzna posadzek żelbetowych przez natrysk preparatu zabezpieczającego beton przed zbyt szybkim odparowaniem wody zarobowej.

#### Wykańczanie powierzchni betonu

Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wyrzuseń ponad powierzchnię. Pęknięcia są niedopuszczalne.
- dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych 0,1 mm dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków i 0,3 mm dla pozostałych obiektów. Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.
- Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

- powierzchnie betonowe gdzie wymaga tego projekt należy zatrzeć na gładko

#### Zatarcie powierzchni posadzek na gładko

Po rozścieleniu i wyrównaniu mieszanki betonowej należy przystąpić do zatarcia mechanicznego powierzchni dna na gładko.

Pierwsze zatarcie posadzki powinno nastąpić po 3-4 godzinach od ułożenia mieszanki ale dopiero po stwardnieniu betonu do takiego stopnia, że będzie można wejść na jego powierzchnię bez pozostawienia wyraźnego śladu.

Zacieranie powierzchni spadkowej należy wykonać mechanicznie stosując zacieraczki skrzydełkowe.

Do wstępnego zacierania nałożyć dysk, a kolejne zatarcia wykonać skrzydełkami ustawionymi stopniowo pod coraz większym kątem do uzyskania powierzchni gładkiej. Powierzchnię należy zacierać do uzyskania odpowiedniego stopnia dokładności.

#### Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego

Przed przystąpieniem do układania betonu niekonstrukcyjnego jako podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w dokumentacji projektowej.

Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione.

Beton powinien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

#### Wymagania przy wykonywaniu robót murarskich

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, z zachowaniem zgodności z dokumentacją projektową.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
- Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0 °C.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.
- Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2 mm.
- Ściany działowe gr.12cm o wysokości większej niż 3,0m należy w co 5 warstwie zabrać prętami 2xØ6 lub prefabrykowanymi kratowniczkami np. systemowymi. Zbrojenie wpuścić w ściany zewnętrzne i wewnętrzne gr.25cm na głębokość minimum 20cm.

### Roboty murowe z cegły

Grubość spoin poziomych w murach z cegły powinny wynosić 12 mm, a grubość spoin pionowych 10 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny wynosić: dla spoin poziomych +5 mm i –2 mm, a dla spoin pionowych  $\pm 5$  mm.

Zaprawa stosowana do murowania powinna mieć konsystencję gęsto plastyczną w granicach zagłębienia stożka pomiarowego 6-8 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów z cegły pełnej:

- zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów spoinowanych:
  - na długości  $1\text{m} \pm 3\text{mm}$ ,
  - na całej powierzchni  $\pm 10\text{mm}$  odchylenia od pionu,
- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:
  - na wysokości  $1\text{m} \pm 3\text{mm}$ ,
  - na wysokości 1 kondygnacji  $\pm 6\text{mm}$ ,
  - na wysokości całej ściany  $\pm 20\text{mm}$ ,
  - odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie na długości  $1\text{m} \pm 3\text{mm}$ .

### Wymagania przy wykonywaniu konstrukcji stalowych

#### ➤ Przygotowanie i obruska elementów stalowych

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-B-03200:1997, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być sprawdzony i zaakceptowany przez Nadzór inwestorski.

#### ➤ Cięcie elementów i przygotowanie brzegów

Cięcie elementów należy wykonywać piłą, nożycami lub termicznie, mechanicznie lub ręcznie. Ręczne cięcie termiczne należy stosować tylko w przypadkach, gdy praktycznie nie można zastosować cięcia zmechanizowanego.

Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, gradu, zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu). Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

Brzegi (krawędzie) spawania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-2. Otwory pod śruby, sworznie można wykonywać przez wykrawanie i wiercenie.

#### ➤ Scalanie elementów

Przed przystąpieniem do scalania elementów stalowych Wykonawca przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg, PN-EN ISO 9013:2002.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-EN 29692 i PN-EN ISO 9692-2. Przygotowanie technologii oraz realizacja procesów spawania i procesów pomocniczych powinny być zgodne z PN-EN 1011 i PN-EN 1011-2.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z PN-B-06200. Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 i PN-85/M-69775 (PN-EN 970:1999) prowadzi jednostka wskazana przez Nadzór inwestorski lub Nadzór inwestorski osobiście.

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami PN-B-06200.

#### Montaż elementów stalowych na budowie

Przed przystąpieniem do montażu elementów, Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia powłok ochronnych (ewentualnie je uzupełnić) zapoznać się z protokołem odbioru elementów od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

#### Prace przygotowawcze i pomiarowe

Przed przystąpieniem do montażu elementów na podporach należy wyznaczyć lub skontrolować:

- położenie osi elementów stalowych
- prawidłowość wykonania podpór

Po wykonaniu montażu należy skontrolować:

- położenie osi elementów stalowych
- niweletę punktów charakterystycznych,

#### Wykonanie połączeń spawanych

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Nadzoru inwestorskiego. W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm. Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania. Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie. Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-B-06200.

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów, i przekazać je Nadzorowi inwestorskiemu podczas odbioru końcowego konstrukcji.

#### Wykonanie połączeń na łączniki mechaniczne

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcane do "pierwszego oporu", sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trzaskać. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwania się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Elementy ze stali St3SX, St3SY zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe.

Elementy ze stali odpornej na korozję 1.4301 nie będą zabezpieczane.

Pochwył barierok polerowany.

#### Ocynkowanie elementów stalowych

Ocynkowanie należy wykonać po zakończeniu wszystkich operacji spawania, wiercenia, szlifowania i innych czynności z użyciem elementów przeznaczonych do ocynkowania.

Ocynkowanie należy przeprowadzić zgodnie z PN EN ISO 1461

Przed ocynkowaniem z powierzchni stali należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, jak np. zgorzelina, rdza, oleje i smary, brud, żużel i topnik z procesu spawania. Stosując metodę suchą przedmiot stalowy należy wytrawić w kwasie, opłukać w wodzie i włożyć do stopionego chlorku cynkowego, następnie wysuszyć w temperaturze powyżej 100°C i zanurzyć w wannie z ciekłym cynkiem. Metoda mokra polega na wstępnym trawieniu przedmiotu, płukaniu w wodzie i na zanurzeniu w ciekłym cynku, którego powierzchnia pokryta jest topnikiem.

Minimalny ciężar powłoki cynkowej nie powinien być mniejszy niż 610 g/m<sup>2</sup> powierzchni, tylko w przypadku elementów połączeń gwintowych – 305 g/m<sup>2</sup> powierzchni.

#### **Wymagania przy wykonywaniu napraw powierzchniowych**

##### ➤ Przygotowanie powierzchni:

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetonowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna). Stal zbrojeniową skorodowaną należy odkuć na całej długości występowania korozji a następnie oczyścić do stopnia czystości wymaganego w kartach technicznych stosowanych materiałów. Należy uważać aby nie uszkodzić przecinakami prętów. Beton o mniejszej wytrzymałości skuć, rozkuć rysy i pęknięcia. Krawędzie ubytków sfazować pod kątem 45°.

Naprawiana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed naprawą, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do naprawy powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych odnośnie:

- wytrzymałość podłoża na odrywanie (minimum 1,0 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- szorstkość.

##### ➤ Zabezpieczenie antykorozyjne stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być odrdzewiona do stopnia czystości Sa 2<sup>1/2</sup> oraz zabezpieczona antykorozyjnie preparatem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej będących



elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

➤ Gruntowanie (warstwa szczepna)

Powierzchnie betonowe powinny być zagruntowane za pomocą preparatu zwiększającego przyczepność będących elementami danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną materiałów.

➤ Wykonanie wypełnienia i warstwy wyrównawczej

Ubytki betonu większe niż 10 mm wypełnić mineralną zaprawą modyfikowaną polimerami do napraw betonu. Ubytki wypełnić na świeżej warstwie szczepnej.

Max. grubość warstwy przy jednokrotnym nałożeniu 25mm. Całkowita max grubość 100 mm. Jeżeli ubytek jest większy nakładamy kolejną warstwę przy czym warstwa poprzednia musi być lekko związana lecz nie wyschnięta. Jeżeli warstwa poprzednia jest już wyschnięta należy ją zwilżyć a następnie pokryć warstwą szczepną.

Całą powierzchnię należy pokryć i wyrównać szpachlówką wyrównująca na bazie cementu z dodatkiem tworzyw sztucznych. Wcześniej całą powierzchnię należy pokryć warstwą szczepną.

Wypełnienie porów uzyskujemy za pomocą twardej gumy. Grubość warstwy wyrównującej 1-5 mm. Przy nakładaniu poszczególnych warstw materiałów naprawczych należy przestrzegać zaleceń producenta materiałów.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Nadzór inwestorski. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Nadzór inwestorski do dziennika budowy.

### Iniekcje

➤ Przygotowanie rys

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna).

Iniektowana rysa musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed wykonaniem warstwy zamykającej rysę, należy rysę przedmuchać sprężonym powietrzem.

Sposób przygotowania rys do iniekcji powinien odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów iniekcyjnych odnośnie:

- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- 

➤ Osadzenie wentyli i zamknięcie rys

Po oczyszczeniu, wzdłuż rys należy zamontować wentyle do iniekcji. Stosuje się wentyle czynne, przez które włączany będzie środek iniekcyjny oraz wentyle bierne służące do odpowietrzania. Na wentylach czynnych montuje się zawory.

Rozstaw wentyli zależy od rozstawu rys i powinien odpowiadać wartościom podanym w dokumentacji projektowej lub w kartach technicznych Producenta materiału iniekcyjnego.

Otwory do osadzania wentyli wierci się pod kątem 45°, tak aby otwór przecinał rysę mniej więcej w połowie głębokości rysy. Średnica otworu zależy od wymiarów wentyla.

Po osadzeniu wentyli rysę uszczelnia się nakładając wzdłuż niej warstwę pokrywającą o szerokości ok. 10 cm i grubości ok. 3 mm. Do wykonania zamknięcia rys stosować należy materiały stosowane do napraw powierzchniowych betonu.

Przygotowanie rysy do wykonania iniekcji podlega odbiorowi przez Nadzór inwestorski.

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Nadzór inwestorski do dziennika budowy.

#### ➤ Wykonanie iniekcji

Iniekcja (wypełnienie rys) powinna być wykonana zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

Iniekcję przeprowadzać przy użyciu pomp z możliwością regulacji ciśnienia w całym zakresie pracy pompy. Rysy pionowe należy iniektować od dołu.

Iniekcję prowadzić do czasu wypłynięcia żywicy z otworów kontrolnych. Po stwardnieniu żywicy usunąć wentyle i wypełnić pustki za pomocą materiałów do napraw powierzchniowych betonu.

Wykonanie iniekcji podlega odbiorowi przez Nadzór inwestorski.

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Nadzór inwestorski do dziennika budowy.

### **3.5.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **3.5.6.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobac Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

#### **3.5.6.2 ZAKRES KONTROLI BADAŃ**

##### Deskowanie

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,

- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

### Zbrojenie

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz na sprawdzeniu:

- stanu powierzchni wg PN-H- 93215
- wymiarów PN-H- 93215
- masy: PN-H-93215
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej :

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) w długości elementu	± 5 mm
- przy wymiarze do 1 m	± 10 mm
- przy wymiarze powyżej 1 m	
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
- przy średnicy $d \leq 20$ mm	± 10 mm
- przy średnicy $d > 20$ mm	± 0,5 d
W położeniu odgięć prętów	± 2 d
W grubości warstwy otulającej	+ 10 mm - 0 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

Zbrojenie podlega odbiorowi.

### Mieszanka betonowa

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-ENV 206-1 i niniejszą specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Nadzorowi inwestorskiemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### ➤ Beton

W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie Zapewnienia Jakości”.

#### ➤ Wykończenie powierzchni betonu

Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonu należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5 % powierzchni całkowitej danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1 %.

#### ➤ Zatarcie powierzchni płyt posadzkowych na gładko

Zatarta płyta pod posadzkę powinna mieć powierzchnię równą i pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem. Powierzchnia sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 2 mm.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny spadku nie powinno przekraczać 2 mm na 1 m i 5 mm na całej długości lub szerokości powierzchni.

➤ Beton niekonstrukcyjny

Kontroli podlega klasa betonu, przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Materiały ceramiczne

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach i bloczków z wymaganiami stawianymi w dokumentacji projektowej,
- próby dorażnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie: wymiarów i kształtu elementów liczby szczerb i pęknięć.

W przypadku niemożności określenia jakości elementów przez próbę dorażną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

➤ Zaprawy

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

- Różnice wysokości  $\pm 0.05h$  i  $\pm 50$  mm

➤ Wymagania dla robót

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność kształtu i głównych wymiarów muru z dokumentacją techniczną grubość – muru,
- wymiary otworów okiennych i drzwiowych,
- pionowość powierzchni i krawędzi,
- poziomość warstw cegieł,
- grubość spoin i ich wypełnienie,
- zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i PFU.

Dopuszczalne odchyłki wykonania robót murowych:

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki mm
Zwichrowania i skrzywienia	
- na 1 metrze długości	6
- na całej powierzchni	20
Odchylenia od pionu	
- na wysokości 1 m	6
- na wys. kondygnacji	10
- na całej wysokości	30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu	
- na 1 m długości	2
- na całej długości	30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu	
- na 1 m długości	2
- na całej długości	20
Odchylenia wym. otworów w świetle o wym. szerokość	
- do 100cm	

- ponad 100 cm	wysokość	+6, -3
	szerokość	+15, -10
	wysokość	+10, -5
		+15, -10

### Elementy stalowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06200 oraz warunkom podanym w niniejszym PFU.

- Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:
  - kontrola stali,
  - sprawdzanie elementów stalowych,
  - sprawdzanie wymiarów konstrukcji,
  - sprawdzanie połączeń,
  - sprawdzanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- Kontrola w czasie transportu i na budowie
  - sprawdzanie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
  - sprawdzanie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
  - sprawdzanie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- Kontrola w montażu konstrukcji powinna obejmować
  - kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
  - stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania
  - zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy
  - stan elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu
  - wykonanie i kompletność połączeń
  - kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
  - kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Nadzór inwestorski wpisem do dziennika budowy.

#### ➤ Kontrola ocynkowania elementów stalowych

Kontroli podlegają:

- Sprawdzenie stanu powierzchni
- Badanie przyczepności i równomierności powłoki
- Oznaczenie grubości naniesionej powłoki

#### ➤ Kontrola robót obejmuje:

- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni z oceną dokładności usunięcia skorodowanych elementów betonowych, dokładności oczyszczenia zbrojenia, uzyskania odpowiedniej szorstkości powierzchni oraz stwierdzeniem braku plam i zabrudzeń),

- kontrolę prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej (wizualna ocena wykonania pokrycia z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzenie braku pęcherzy, złuszczeń i odspojień itp.),
- oznaczenie przyczepności materiałów naprawczych na odrywanie - wytrzymałość materiałów naprawczych na odrywanie winna być zgodna z wartością podaną w niniejszym PFU i określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Nadzór inwestorski. Przy czym wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa od podanej, a wartość minimalna powinna wynosić minimum 1 Mpa, a przelom musi przebiegać w betonie podłoża. Wytrzymałość na odrywanie określa się metodami niszczącymi dlatego miejsca po badaniu należy ponownie naprawić,
- kontrolę prawidłowości przygotowania rys (wizualna ocena przygotowania powierzchni z oceną dokładności usunięcia skorodowanych elementów betonowych, stwierdzenia braku zabrudzeń oraz sposobu osadzenia wentyli i zamknięcia rys),
- kontrolę prawidłowości wykonania iniekcji – wypełnienia rysy (wizualna ocena wykonania iniekcji z oceną jednorodności wykonania wypełnienia).

Kontrola robót powinna być przeprowadzona w oparciu o normy PN-88/B-01807, PN-92/B-01814 lub PN-EN 1542:2000.

### **3.5.7 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

### **3.5.8 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1	PN-ENV 206-1:2002	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3	PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
4	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
5	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu (zmiana PN-B-06712/A1:1997)
6	PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
7	PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
8	PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
9	PN-EN 933-1:2000	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu
10	PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
11	PN-EN 933-4:2001	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren
12	PN-78/B-06714/12	Kruszywa mineralne. badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
13	PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
14	PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
15	PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

16	PN-EN 1925:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej
17	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
18	PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
19	PN-EN 934-6:2002	Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
20	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
21	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
22	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
23	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
24	PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
25	PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu
26	PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
27	PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
28	PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
29	PN-92/D-95018	Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.
30	PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
31	PN-75/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
32	PN-EN 313-1:2001	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja
33	PN-EN 313-2:2001	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia
34	PN-EN 636-3:2001	Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: Wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych.
35	PN-B-19503:1999	Prefabrykaty z betonu. Stropy gęstożebrowane zespolone. Belki
36	PN-B-19504:1999	Prefabrykaty z betonu. Stropy gęstożebrowane zespolone. Pustaki

**UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

## 3.6 ROBOTY IZOLACYJNE

### 3.6.1 WSTĘP

#### 3.6.1.1 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 3.6.1.2 ZAKRES ROBÓT

Zakres prac realizowanych w ramach robót izolacyjnych obejmuje:

- wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- wykonanie powłok izolacyjnych ograniczających dostęp agresywnych środowisk,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji oraz przerw roboczych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i betonowych.

#### 3.6.1.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Pozioma izolacja przeciwwilgociowa** - Izolacja wykonana zwykle z warstwy lub pasma materiału, umieszczona wewnątrz ściany, ściany kominowej lub podobnej konstrukcji, w celu zabezpieczenia przed przenikaniem wilgoci,

**Izolacja przeciwwilgociowa** – warstwa lub arkusz materiału wewnątrz stropu albo podobnej konstrukcji lub usytuowana pionowo w ścianie, mająca na celu zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci,

**Uszczelnienie** – uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.,

**Taśma uszczelniająca** – pas z arkusza nieprzepuszczalnego materiału, który zabezpiecza złącze zazwyczaj przed przedostaniem się wody deszczowej,

**Materiał izolacyjny** – materiał zabezpieczający lub zmniejszający przepływ ciepła, dźwięku albo elektryczności,

### 3.6.2 MATERIAŁY

Wymagania ogólne dla materiałów podano w pkt. 3.1.2 PFU.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PFU.

#### 3.6.2.1 IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO

Do wykonywania izolacji na zimno należy zastosować następujące materiały:

- roztwory, lepiki asfaltowe, masy asfaltowo-kauczukowe, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998



### **3.6.2.2 IZOLACJE WYKONYWANE NA GORĄCO**

Do wykonywania izolacji na gorąco należy zastosować następujące materiały:

- papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B-04615, PN-92/B-27618, PN-92/B27619 oraz PN-92/B27620:1998,
- lepiki asfaltowe stosowane na gorąco powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24625:1998.

### **3.6.2.3 IZOLACJE GEOMEMBRANOWE**

Do wykonywania izolacji geomembranowych należy zastosować geomembranę z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Grubość membrany min 0,6mm, wysokość tłoczenia 8 mm, wytrzymałość na ściskanie  $\geq 250 \text{ kN/m}^2$ .

### **3.6.2.4 POWŁOKI ZABEZPIECZAJĄCE BETON**

Do wykonania powłok zabezpieczających beton przewidziano następujące materiały:

#### Szpachlówka epoksydowo - cementowa

Szpachlówka o wysokiej odporności chemicznej i następujących parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 35 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 6 \text{ MPa}$
- przyczepność do podłoża  $\geq 2 \text{ MPa}$
- paroprzepuszczalność.

#### Żywica epoksydowa

Bezrozpuszczalnikiowa dwuskładnikowa żywica epoksydowa o następujących właściwościach:

- duża odporność chemiczna
- przyczepność do podłoża  $\geq 1.5 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $\geq 40 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 60 \text{ MPa}$
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- odporność na warunki atmosferyczne i UV.

#### Żywica epoksydowo - bitumiczna

Dwuskładnikowa kompozycja, produkowana na bazie modyfikowanej bitumami żywicy epoksydowej o następujących właściwościach.

- odporność chemiczna – odporna na środowisko ścieków w zakresie pH – 4-13, oraz na siarkowodór.
- przyczepność do podłoża  $\geq 1.5 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10 \text{ MPa}$
- przepuszczalność wody pod zwiększonym ciśnieniem w zakresie 72h  $\geq 0.6 \text{ MPa}$
- elastyczność – zdolność do przenoszenia rys  $\geq 0.3 \text{ mm}$
- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne.

#### Mata z włókna szklanego

Mata z włókna szklanego o gramaturze 300g/m<sup>2</sup>.

#### Powłoka antykorozyjna zabezpieczająca przed siarkowodorem

Kompozycja produkowana na bazie specjalnych cementów modyfikowanych polimerami, odpowiednio dobranych wypełniaczy, włókien oraz dodatków i domieszek modyfikujących o następujących właściwościach:

- odporność klasy ekspozycji XA2,
- dobra przyczepność do podłoża betonowego,
- wysoka odporność na siarkowodór,
- mały skurcz,
- odporne na działanie mrozu.

#### **3.6.2.5 POWŁOKI ANTYPOŚLIZGOWE**

Do wykonania powłok antypoślizgowych przewidziano następujące materiały:

#### Grunt

Materiał na bazie żywicy epoksydowej o niskiej lepkości.

#### Materiał nawierzchniowy

Materiał na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu o wymaganiach :

- wysoka odporność chemiczna szczególnie na działanie środków odladzających.
- odkształcalność  $\geq 30\%$
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 6$  MPa
- twardość – Shore – A>90
- przyczepność do podłoża  $\geq 1.5$  Mpa.

#### Materiał zabezpieczający

Materiał na bazie żywicy poliuretanowej o następujących wymaganiach:

- odporność na UV
- odporność na ścieranie
- odporność na warunki atmosferyczne

#### Piasek kwarcowy

Piasek kwarcowy suszony ogniowo o uziarnieniu 0.4 – 0.7 mm.

### **3.6.3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 3.1.3 PFU.

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych, przeciwwilgociowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

### **3.6.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 3.1.4. PFU.

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób aby zabezpieczyć opakowania przed uszkodzeniem, deszczem i mrozem.

### **3.6.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.6.5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 3.1.5 PFU.

Wykonanie robót powinno być zgodne z dokumentacją techniczną, kartami technologicznymi stosowanych materiałów, oraz wymaganiami norm.

Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu antykorozyjnych powłok ochronnych.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +35°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 85%.

#### **3.6.5.2 PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI BETONOWYCH**

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technologicznych Producenta odnośnie:

- oczyszczenia podłoża – metodą strumieniowo-ścierną
- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% - chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),

#### **➤ Gruntowanie**

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez Producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego zestawu powłok zabezpieczających zgodnie z kartą technologiczną Producenta.

#### **3.6.5.3 WYKONYWANIE WARSTWY IZOLACYJNEJ**

##### Izolacja z papy asfaltowej

Izolacja powinna składać się z 2 warstw papy przyklejonych do podłoża i sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami powinna wynosić 1,0 ÷ 1,5 mm. Szerokość zakładów papy zarówno poprzecznych jak i podłużnych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o połowę szerokości arkusza.

##### Izolacja z lepiku asfaltowego na gorąco

Liczba nakładanych warstw mas asfaltowych powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniej niż dwie, a łączna grubość tych warstw nie mniejsza niż 2 mm. Lepiki asfaltowe powinny być podgrzewane do temperatury 160÷180°C, a temperatura lepiku podczas jego rozprowadzania nie powinna być niższa niż 140°C.

#### Izolacja z masy asfaltowo – kauczukowej na zimno

Izolację z masy asfaltowo-kauczukowej nanosi się na zimno (bez podgrzewania) na odpowiednio przygotowane podłoże. Powierzchnie betonowe przeznaczone do izolowania należy starannie oczyścić z obcych materiałów i innych cząstek betonu oraz wyrównać ubytki zaprawą cementowo-piaskową. Nanoszenie masy typu R - rzadkiego roztworu do gruntowania - należy prowadzić w temperaturze powyżej + 5°C, optymalnie + 20°C.

Masę asfaltowo-kauczukowa typu P - półpłynną - nanosi się ( na uprzednio zagruntowane podłoże betonowe) w sposób analogiczny i w tym samym zakresie temperatur, co typu R. Wszystkie warstwy należy nakładać sposobem malarskim starannie wcierając „na krzyż” materiał izolacyjny w przygotowane jak wyżej podłoże betonowe. Każdą następną warstwę nanosi się po wyschnięciu poprzedniej.

#### Geomembrana tłoczona HDPE

Geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE – stosowana jest dla uzyskania izolacji przeciwwilgociowej oraz jako warstwa poślizgowa.

Geomembraną układa się bezpośrednio na czystym podłożu betonowym wytłoczeniami ku górze:

- krawędzie łączone na zakład min. 20cm, wkładając wytłoczenia jedno w drugie,
- połączenie to należy następnie uszczelnić odpowiednią taśmą.
- należy pamiętać o 30 cm naddatku poza fundament lub brzeg płyty.

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

### **3.6.5.4 WYKONYWANIE POWŁOK ZABEZPIECZAJĄCYCH**

#### Powłoka epoksydowo - bitumiczna

##### ➤ Szpachlowanie

Po oczyszczeniu podłoża zaleca się położenie szpachłówki epoksydowo-cementowej wyrównującej podłoże. Powierzchnie przed aplikacją szpachłówki gruntownie zmoczyć. Materiał może być aplikowany przez tradycyjne szpachlowanie ręczne lub natryskowe. Grubość szpachłówki min. 1.5mm. Przez pierwsze 24 h szpachłóvkę chronić przed wodą.

##### ➤ Wykonanie powłoki na ścianach, dnie zbiorników, komór

Po dokładnym wymieszaniu składników żywicy za pomocą mieszadła wolnoobrotowego nakładać na powierzchnię na powierzchnię za pomocą pędzla lub wałka ewentualnie metodą natryskową wysokociśnieniową. Nałożyć min. dwie warstwy żywicy tak aby uzyskać minimalną grubość suchej powłoki 400µm. Czas dostępu pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw nie powinien przekraczać czasów podanych w kartach technicznych materiałów.

#### Powłoka epoksydowa

##### ➤ Szpachlowanie

Po oczyszczeniu podłoża zaleca się położenie szpachłówki epoksydowo-cementowej wyrównującej podłoże. Powierzchnie przed aplikacją szpachłówki gruntownie zmoczyć. Materiał może być aplikowany przez tradycyjne szpachlowanie ręczne lub natryskowe. Grubość szpachłówki min. 1.5mm. Przez pierwsze 24 h szpachłóvkę chronić przed wodą.

##### ➤ Wykonanie powłoki

Przygotowane podłoże zagruntować materiałem gruntującym na bazie żywicy epoksydowej. Następną czynność technologiczną należy wykonać w ciągu max. 24 godzin przy

temperaturze +20°C. Należy nałożyć warstwy ochronne z żywicy epoksydowej przy pomocy natrysku bezpowietrznego lub wałka – 3 warstwy. Grubość suchej powłoki – min. 600µm.

#### Powłoka z laminatu na stropach od wewnątrz

##### ➤ Wykonanie powłoki –laminatu

Przygotowane podłoże należy zagruntować żywicą epoksydową–zużycie ok. 0,4kg/m<sup>2</sup>. W świeżą warstwę gruntu wkleić włókno szklane pionowymi uderzeniami twardych pędzli w kierunku prostopadłym do powierzchni izolacji lub przez wałkowanie maty wałkami metalowymi z wyżłobieniami na obwodzie. Następnego dnia po związaniu żywicy powstały laminat należy dodatkowo zakotwić mechanicznie za pomocą kołków rozporowych w ilości 10 szt/m<sup>2</sup>.

Po zakotwieniu laminatu pokryć go kolejną warstwą żywicy z dodatkiem środka stabilizującego zużycie ok. 0,4kg/m<sup>2</sup>. Po utwardzeniu warstwy należy ją dokładnie skontrolować, ewentualne pęcherze wyciąć i miejsca te powtórnie zalaminować. Na utwardzoną powierzchnię nanieść materiał z żywicy epoksydowej przeznaczony na warstwę powlekającą. Grubość warstwy ok. 0,5 mm.

#### Powłoka antykorozyjna zabezpieczająca przed siarkowodorem

Na przygotowane podłoże należy nanieść powłokę antykorozyjną zgodnie z instrukcją producenta.

#### Wykonywanie powłok antypoślizgowych

Przygotowane podłoże należy zagruntować przy pomocy gruntu na bazie żywicy epoksydowej o niskiej lepkości. Min. temp. podłoża 10°C. Następnie krótko przed rozpoczęciem prac wymieszać składniki żywicy poliuretanowo-epoksydowej dodając piasek kwarcowy (0,4-0,7) w stosunku wagowy 1:1. Otrzymany materiał nanieść przez szpachlowanie i rozprowadzić równomiernie przy pomocy szpachli gumowej na prowadnicach w miarę możliwości jednowarstwowo. Grubość warstwy min 2mm. Na świeżo wykonanej powierzchni nośnej wykonać posypkę piaskiem kwarcowym (0,5-1mm) w ilości 2 kg/m<sup>2</sup>. Nadmiar piasku usunąć. Warstwę zamykającą wykonuje się poprzez cienkowarstwowe nałożenie wałkiem lub pędzlem żywicy poliuretanowej odpornej na warunki atmosferyczne.

### **3.6.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **3.6.6.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w pkt. 3.1.6 PFU.

#### **3.6.6.2 BADANIE I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Kontrola robót obejmuje:

- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę wytrzymałości betonu na odrywanie,

- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojień itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w dokumentacji projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Nadzór inwestorski; grubość określa się metodami nieniszczącymi lub niszczącymi w sposób zgodny z aprobatą techniczną
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- oznaczanie przyczepności izolacji (w przypadku izolacji natryskowych)

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do dziennika budowy.

### **3.6.7 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

### **3.6.8 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |                     |  |
|----|---------------------|--|
| 1  | PN-69/B-10260       | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 2  | PN-B-24620:1998     | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.  |
| 3  | PN-B-24625:1998     | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowanymi na gorąco.  |
| 4  | PN-90/B-04-615      | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.  |
| 5  | PN-91/B-27618       | Papa asfaltowa zgrzewana na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.  |
| 6  | PN-92/B-27619       | Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.  |
| 7  | PN-B-27620:1998     | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.   |
| 8  | PN-EN<br>13252:2002 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.   |
| 9  | PN-81/C-89034       | Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy stałym rozciąganiu.   |
| 10 | PN-EN<br>13967:2006 | Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych |
| 11 | PN-EN 1504-1÷9      | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, kontrola jakości i ocena zgodności.   |
| 12 | PN-63/B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 13 | PN-88/B-01807       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe, żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.  |
| 14 | PN-92/B-01814       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe, żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.  |
| 15 | PN-EN 1542:2000     | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.   |

#### **UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

## 3.7 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### 3.7.1 WSTĘP

#### 3.7.1.1 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 3.7.1.2 ZAKRES ROBÓT

Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych wykończeniowych obejmuje:

- wykonanie posadzek,
- montaż stolarki oraz ślusarki okiennej i drzwiowej,
- wykonanie tynków, okładzin ścian i malowanie – roboty wewnętrzne,
- wykonanie elewacji,
- wykonanie prac zewnętrznych przy obiektach.

### 3.7.2 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Okładzina** – zewnętrzne pionowe lub prawie pionowe wykończenie konstrukcji.

**Drzwi** – konstrukcja do zamykania otworu przeznaczona głównie do zapewnienia dostępu, działająca na zawiasach przegubowych, osi obrotu lub za pomocą przesuwu.

**Okno** – konstrukcja do zamykania pionowego lub prawie pionowego otworu w ścianie lub dachu ze spadkiem, która przepuszcza światło i może przepuszczać świeże powietrze.

**Wykończenie** – ostateczne pokrycie i obróbka powierzchni wraz z ich krawędziami przecięcia.

### 3.7.3 MATERIAŁY

Wymagania ogólne dla materiałów podano w pkt. 3.1.2 PFU.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PFU

#### 3.7.3.1 POSADZKA BETONOWA

Posadzka w postaci płyty betonowej z betonu B30.

#### 3.7.3.2 WYPEŁNIENIE DYLATACJI POSADZEK

Do wypełnienia dylatacji w posadzkach oraz szczelin dylatacyjnych w płytach konstrukcyjnych podposadzkowych zastosować elastyczne masy przeznaczone do wypełnienia dylatacji na bazie żywic epoksydowych.

- Wymagania dla środków użytych do uszczelnienia dylatacji posadzek
  - wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 3$  MPa,
  - wydłużenie względne przy zerwaniu min 150 %,
  - twardość Shore'a  $10 \div 400$ ,
  - dopuszczalne długotrwałe odkształcenia  $\geq 25$  %,
  - odporność chemiczna jak dla posadzek.

#### **3.7.3.3 GŁADŹ CEMENTOWA**

Gładź cementowa przygotowywana głównie z cementu portlandzkiego 250 i piasku w stosunku 1:3.

Konsystencja zaprawy do wykonywania podłoży pod posadzki powinna być gęstoplastyczna.

Można zastosować zaprawy cementowe samopoziomujące. Są to zaprawa podłogowa do wykonywania gładkiej warstwy podkładowej pod posadzki. Może być wzmocniona rozproszonym włóknem.

#### **3.7.3.4 PŁYTKI Z GRESU**

Płytki gres antypoślizgowe grubość 0,6 cm według wzoru uzgodnionego z Nadzorem inwestorskim. Płytki gresowe cokołowe o właściwościach jak płytki posadzkowe.

Płytki gres nieszkliwione powinny spełniać wymagania normy PN-ISO 13006:2001 wg załącznika G „płytki ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej”  $E \leq 0,5\%$ , grupa BI a UGL.

##### **➤ Wymagania dla płytek gres**

- barwa: wg wzorca producenta,
- antypoślizgowe,
- nasiąkliwości po wypaleniu nie mniej niż 1,5%,
- twardość według Mohsa 8,
- wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 25 MPa, na ściskanie min. 6,5 MPa,
- płytki o klasie ścieralności V,
- mrozoodporności (liczba cykli nie mniej niż 20,
- kwasoodporność nie mniej niż 98%,
- ługoodporność nie mniej niż 90%
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
  - długość i szerokość:  $\pm 1,5$  mm
  - grubość:  $\pm 0,5$  mm
  - krzywizna: 1,0 mm

Płytki gresowe muszą być uzupełnione takimi elementami jak: listwy przypodłogowe, kątowniki czy narożniki.

Należy zastosować płytki 1 gatunku.

Do mocowania płytek będą stosowane zaprawy klejowe, do wypełnienia spoin zostaną użyte gotowe masy do fugowania. Zaprawy klejowe i masy do fugowania charakteryzują się wodoodpornością, mrozoodpornością, łatwością zastosowania, niepalnością. Płytki, kleje i masy do fugowania powinny posiadać odpowiednie atesty.



### **3.7.3.5 PŁYTKI CERAMICZNE TERAKOTOWE**

Płytki ceramiczne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 14411:2005 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej 3 procent  $< E <$  lub równe 6 procent (Grupa BIIa).

Barwę płytek należy uzgodnić z Nadzorem inwestorskim.

Płytki cokołowe o właściwościach jak płytki terakotowe.

#### ➤ Właściwości płytek ceramicznych

- barwa: wg wzorca producenta
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0 MPa
- ścieralność nie więcej niż 1,5 mm
- mrozoodporność liczba cykli nie mniej niż 20
- kwasoodporność nie mniej niż 98%
- ługoodporność nie mniej niż 90%
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
  - długość i szerokość:  $\pm 1,5$  mm
  - grubość:  $\pm 0,5$  mm
  - krzywizna: 1,0 mm
- odporność szkliwa na pęknięcia włoskowate - wymagana
- wykonane jako antypoślizgowe.

Płytki terakotowe muszą być uzupełnione takimi elementami jak: listwy przypodłogowe, kątowniki czy narożniki.

### **3.7.3.6 ZAPRAWY KLEJOWE I SPOINOWE DO PŁYTEK**

Zaprawy klejowe do kładzenia płytek winny spełniać wymagania PN-EN 12004:2002.

Zaprawy do spoinowania winny spełniać wymagania PN-EN 13888:2004 .

Do klejenia i spoinowania płytek olejoodpornych zastosować sztywne kity z żywicy epoksydowej.

#### ➤ Wymagania dla kitu z żywicy epoksydowej

- absorpcja wody przed i po sztucznym starzeniu  $\leq 0,5$  %,
- przyczepność do podłoża budowlanych  $\geq 0,5$  MPa
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 50$  MPa,
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 10$  MPa,
- współczynnik rozszerzalności liniowej cieplnej  $\leq 5 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$
- twardość Shore'a  $\geq 70$
- ścieralność ( na tarczy Boehmego)  $\leq 12$  mm
- odporność na działanie kwasów, ługów , olejów i agresywnych środków czyszczących
- odporność na działanie substancji chemicznych mierzona zmianą masy próbki kitu po 8 tyg. działania substancji - przyrost masy nie więcej niż 3 %, ubytek masy nie więcej niż 1 %.

Do klejenia i spoinowania płytek gresowych należy zastosować wodoodporne i mrozo odporne kleje.

➤ Wymagania dla wodoodpornych i mrozoodpornych klejów:

- przyczepność 1 MPa,
- gęstość w stanie suchym 1,4 kg/dcm<sup>3</sup>, w stanie mokrym 1,6 kg/dcm<sup>3</sup>,
- wodoodporna i mrozoodporna zaprawa do spoin z modyfikatorami polimerowymi gęstość w stanie suchym 1,3 kg/dcm<sup>3</sup>,
- masa do wodoszczelnych przepon pod płytki ceramiczne, jednoskładnikowa, na żywicy syntetycznej, elastyczna, odporna na wodę pod ciśnieniem 0,15 MPa.

**3.7.3.7 WYKŁADZINA Z PCW**

➤ Wymagania dla wykładziny:

- wykładzina wielowarstwowa z warstwą tłumiącą,
- grubość wykładziny min 2mm,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 3$  MPa,
- twardość Shore'a 700,
- odporność na ścieranie – grupa I,
- odporność elektryczna poniżej 1x10<sup>6</sup> omów,
- bakteriobójcza.

Kleje, masy wygładzające powinny zostać dobrane wg zaleceń producenta wykładziny, posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.

**3.7.3.8 IMPREGNAT PŁYTY ŻELBETOWEJ**

Środek hydrofobizujący do impregnacji betonu na bazie silanów.

➤ Wymagania:

- ograniczający nasiąkliwość podłoża,
- impregnujący min. 5 mm w głąb beton,
- odporny na UV,
- odporny na wpływy atmosferyczne i na proces starzenia,
- paroprzepuszczalny,
- chroniący beton przed agresywnym działaniem soli.

**3.7.3.9 FOLIA PCW**

Folia powinna spełnić warunki normy PN-EN 13967:2006

➤ Wymagania:

- grubość min. 0,3mm
- wytrzymałość na rozciąganie min. 11.5MPa

Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż/ w poprzek) min. 300/400%.

**3.7.3.10 PŁYTY STYROPIANOWE**

Płyty styropianowe winny spełnić wymagania normy PN-B-20132:2005, PN-EN13163:2004 i PN-EN13172:2002.

Płyty styropianowe EPS-200-036 grubości 8cm pod posadzki.

➤ Wymagania:

- współczynnik przenikania ciepła  $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$
- naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym  $\geq 200 \text{ KPa}$
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 250 \text{ KPa}$
- zakres temperatur stosowania – do  $80^\circ\text{C}$
- klasa reakcji na ogień E

płyty powinny mieć na całej długości jednakową twardość oraz ściśliwość.

#### **3.7.3.11 DYWANIKI GUMOWE**

Zastosowanym materiałem do wykonania posadzek antyelektrostatycznych są elastyczne wykładziny gumowe w arkuszach, charakteryzujące się opornością elektryczną poniżej  $1 \times 10^6$  omów. Szczegółowe wymagania w tym zakresie zależą od przeznaczenia danych pomieszczeń. Zastosowano wykładziny w 1 gatunku.

#### **3.7.3.12 SZKŁO**

Do szklenia należy stosować szkło odpowiadające normom wg PN-EN 572-1:2005 (U) i PN-EN 1279-1:2006

#### **3.7.3.13 OKNA Z PCV**

Stolarka okienna z PCV wg instrukcji producenta.

Zastosowano okna z PCV z profili pięciokomorowych i trzykomorowych wzmocnionych wkładkami stalowymi, które zapewniają sztywność wykonanych z nich okien.

➤ Wymagania dla okien:

- przekrój profili trzykomorowy i pięciokomorowy lub więcej,
- szklenie okien podwójne ( potrójne ) - szybą zespoloną klasy 02 – współczynnik przenikania ciepła  $k < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- izolacyjność akustyczna powinna wynosić minimum 35 dB,
- izolacyjność cieplna  $U_k \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- współczynnik infiltracji powietrza  $a = 0,5, 1,0 \text{ m}^3/(\text{h m daPa}^{2/3})$  dla pomierzeń z wentylacją grawitacyjną,
- ugięcie elementu od obciążenia wiatrem  $f < 1/300$  odległości między punktami zamocowań,
- wymagania szczelności na przenikanie wody przy  $D_p = 200 \text{ Pa}$ ,
- trwałość użytkowa: 10 000 cykli otwarcia – zamknięcia skrzydła,
- okna powinny być wyposażone w elementy regulowanego nawiewu

#### **3.7.3.14 OKUCIA OKIEN**

Okucia do okien uchylno - rozwieranych montowane w oknach zgodnie z oznaczeniami w zestawieniu stolarki oraz zamontowane do otwieranej części okna.

➤ Okucia okienne muszą spełniać następujące parametry:

- wytrzymałość na parcie i ssanie wiatru, ciężar oszklonego skrzydła,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- funkcjonalność w otwieraniu i zamykaniu, oraz łatwość wymiany,
- trwałość i niezawodność działania,

- estetyka.

Okucia okien wykonane ze stali nierdzewnej. Rodzaj wykończenia według próbek stosowanych przez producenta stolarki drewnianej przedstawionych do wyboru przez Inspektora.

Okucia okien powinny być jednorodne stylistycznie.

#### **3.7.3.15 DRZWI STALOWE ZEWNĘTRZNE OCIEPLONE**

Wbudować należy drzwi kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami, ocynkowane, zagruntowane i pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

➤ Wymagania dla uszczelek i przekładek:

- twardość Shor'a min. 35-40
- wytrzymałość na rozciąganie ok. 8 MPa
- odporność na temperaturę od—30 do +80 °C
- palność – nie powinna przepuszczać ognia
- nasiąkliwość – nie nasiąkliwe,
- trwałość min. 20 lat

➤ Wymagania dla drzwi:

- izolacja cieplna - współczynnik przenikania ciepła nie większy niż 2,1 W/m<sup>2</sup>xK
- klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 min 3
- materiał izolacyjny – wełna mineralna
- zamki atestowane, bębnekowe
- okucia z samozamykaczem

#### **3.7.3.16 DRZWI ALUMINIOWE ZEWNĘTRZNE OCIEPLONE**

Wbudować należy drzwi kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami, pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

Wymagania dla uszczelek i przekładek oraz dla drzwi jak dla drzwi stalowych.

➤ Wymagania dla drzwi:

- drzwi  $U < 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- szerokość profili 50 mm,
- wszystkie widoczne powierzchnie wstępnie anodowane i powlekane proszkowo lub w inny sposób,
- zabezpieczone antykorozyjnie,
- szklenie szkło bezpieczne

Przeznaczone do wbudowania wytłaczane profile aluminiowe powinny być wykonane ze stopu aluminium EN AW-6060 wg PN-EN 573: 1998, stan T6 w PN-EN 515:1996 (Al Mg Si 0,5 F22 wg DIN 1725. T.1).

Wszystkie widoczne powierzchnie są wstępnie anodowane, a potem powlekane proszkowo (grubość oznaczenia wg PN-EN ISO 2360: 1998: grubość nominalna 75 - 15  $\mu\text{m}$ ) w kolorze zgodnym z projektem.

Wszystkie kształtowniki, a zwłaszcza blachy (DIN 1745) muszą być wykonane ze stopu aluminiowego o specjalnej jakości do anodowania AIMg 1 (bezstrukturalny, podwójne prostowanie) według europejskiego znaku jakości (jakość A), a ich grubość w żadnym razie nie może być mniejsza niż 2 mm dla elementów obblachowania.

Dla uniknięcia korozji stykowej połączeń z innymi materiałami należy zakładać folie lub przekładki oddzielające.

Powierzchnie pozbawionych powłok ochronnych na skutek obróbki kształtownika powinna zabezpieczyć preparatem antykorozyjnym.

#### **3.7.3.17 BRAMA STALOWA ROZWIERANA OCIEPLONA**

Wbudować należy bramy kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami ocynkowane, zagruntowane i pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu bram. Bramy w zakresie bezpieczeństwa powinny spełniać wymagania normy PN-EN-13241-1:2005

Wymagania dla uszczelek i przekładek jak wyżej

➤ Wymagania dla bram:

- izolacja cieplna - współczynnik przenikania ciepła nie większy niż 2,1 W/m<sup>2</sup>xK,
- materiał izolacyjny – poliuretan,
- zamki atestowane, bębnekowe,
- blokada otwartych skrzydeł.

#### **3.7.3.18 DRZWI WEWNĘTRZNE**

Wbudować należy drzwi kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami, ocynkowane, zagruntowane i pomalowane fabrycznie farbami powłokowymi. Powinny być wykonane z materiałów oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

➤ Wymagania dla drzwi:

- izolacyjność akustyczna drzwi R=30dB,
- szklenie szkłem mlecznym, bezpiecznym,
- zamki atestowane

#### **3.7.3.19 OKUCIA DRZWI I BRAM**

Zamki, zawiasy, okucia uchwyto - osłonowe dobrane pod względem użytkowym i estetycznym.

Próbki elementów dostarczone Inspektorowi do akceptacji pod względem estetycznym.

Zamki wpuszczane, osadzone wewnątrz skrzydła drzwiowego.

Zastosować odpowiedni typ zamka do rodzaju pomieszczenia:

- zapadkowo - zasuwkowy do WC,
- zapadkowo - zasuwkowy bębnekowy do pomieszczeń wspólnie użytkowanych,
- zapadkowo - zasuwkowy bębnekowy i drugi zamek wpuszczany w odległości 40 cm ponad klamką.

Dla pomieszczeń o podwyższonym zabezpieczeniu przeciw włamaniu zamki rolkowo – zasuwkowe.

Stalowy trzpień i korpus zamka ze stali zabezpieczającej zamek przed rozwierceniem i możliwość zastosowania systemu „masterkey”, wykończenie proste ze stali nierdzewnej, wkładka bębnekowa sztyftowa 6+3+1.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe zaopatrzone w samozamykacze o zmiennej sile zamykania w obudowie o wyglądzie i z materiałów jak pozostałe okucia drzwi. Samozamykacze mocowane w górnej części skrzydła drzwi.

Rodzaj i klasa zawiasów co najmniej równorzędne rodzajowi i klasie zamknięć, Zawiasy odpowiadające częstotliwości użytkowania, trwałości określonej liczbami cykli z uwzględnieniem obciążenia próbnego i masy skrzydła wykonane zgodnie z norma PN-EN 947:2000 i PN-EN 948:200.0 Zawiasy zamocowane przez producenta w komplecie drzwi z ościeżnica.

W każdym skrzydle drzwi min. dwa zawiasy: jeden z nich jest nośny z tulejkami łożyskowymi wykonanymi ze stali utwardzonej, a drugi zawias wyposażony w sprężynę do samozamykania drzwi. W drzwiach z samozamykaczem niezależnym zastosowane zawiasy z tulejkami łożyskowymi bez sprężyny samozamykającej.

Klamki, uchwyty gałkowe, gałki obrotowe i tarcze drzwiowe (szyldy) dobrane stosownie do rodzaju zamków. Klamki zwykle ze stali nierdzewnej lekko profilowane o grubości minimum 20mm. Uchwyty gałkowe ze stali nierdzewnej o średnicy 50mm, szyldy w wersji jednolitej dla pomieszczeń chronionych i szyldy w wersji dzielonej dla pozostałych pomieszczeń, minimalna szerokość szyldu 40mm, Szyldy mocowane (przykręcane) do skrzydła drzwi od wewnątrz pomieszczenia.

Elementy odbojowe mocowane do posadzki wykonane z trzpienia stalowego mocowanego do posadzki i obudowanego pierścieniem z gumy o szerokości 15mm.

#### **3.7.3.20 PARAPETY ZEWNĘTRZNE Z BLACHY**

Zastosowano parapety zewnętrzne wykonane jako obróbki blacharskie.

#### **3.7.3.21 PARAPETY ZEWNĘTRZNE Z PVC**

Zastosowano parapety z PVC – twardego polichlorku winylu.

Parapety powinny być:

- trudno zapalne
- odporne na wilgoć, zarysowania i ścieranie
- odporne na UV i długotrwałe obciążenia termiczne w zakresie temp -30°C do +60°C
- zabezpieczone do transportu i montażu folią ochronną.

#### **3.7.3.22 PARAPETY WEWNĘTRZNE Z KONGLOMERATU**

Parapety powinny być trudno zapalne, odporne na wilgoć, zarysowania, ścieranie i promienie UV oraz posiadać odporność na długotrwałe obciążenia termiczne w zakresie temp. - 30°C do + 60°C.

Dane charakterystyczne parapetów:

- szerokość parapetu: 200 mm
- wysokość kapinosa/front: 40 mm
- grubość parapetu: 20 mm

### **3.7.3.23 TYNKI CIENKOWARSTWOWE**

Zastosowanym materiałem są masy tynkarskie, akrylowe, mineralne lub silikonowe przeznaczone do wykonywania cienkowarstwowych tynków zewnętrznych na siatce propylenowej.

Masa tynkarska dostępna jest jako gotowa mieszanka. Jest zawiesiną pigmentów i wypełniaczy w dyspersji akrylowej z dodatkiem środków konserwujących i uszlachetniających.

Suche masy tynkarskie powinny spełniać wymagania norm: PN-91/B-10105, PN-B/10106:1997, PN-B/10109 :1998

### **3.7.3.24 TYNKI MOZAIKOWE**

Zastosowanym materiałem są masy tynkarskie na bazie żywic akrylowych z dodatkiem gysu mineralnego o granulacji 3 mm do wykonywania cienkowarstwowych tynków zewnętrznych na cokołach.

### **3.7.3.25 TYNKI CEMENTOWO-WAPIENNE**

Zastosowanym materiałem są zaprawy cementowo-wapienne, przygotowywane na budowie, marka zaprawy:

- dla wykonania obrutki – 3, 5 (lub zaprawa cementowa 1 : 1)
- dla wykonania narzutu – 3, 5
- dla wykonania gładzi – 1,3, 5.

Zaprawy zwykłe do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501.

Tynki wewnętrzne należy wykonać jako trójwarstwowe, pospolite, kat. III, składające się z obrutki, narzutu i gładzi.

Zaprawę cementowo-wapienną należy przygotować z użyciem cementu portlandzkiego i żuźla. Do zaprawy należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego lub wapna pokarbidowego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek wapna niegaszonego i bez zanieczyszczeń. Gaszenie wapna powinno być wykonane zgodnie z ustalonymi uprzednio wytycznymi przez kierownika budowy w nawiązaniu do wytycznych ITB w tym zakresie.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna. Orientacyjny skład zapraw o konsystencji 10 cm wg stożka pomiarowego:

marka zaprawy	cement: ciasto wapienne: piasek	cement: wapno hydratyzowane: piasek
1,5	1 : 1 : 9	1 : 1 : 9
	1 : 1,5 : 8	1 : 1,5 : 8
	1 : 2 : 10	1 : 2 : 10
3	1 : 1 : 6	1 : 1 : 6
	1 : 1 : 7	1 : 1 : 7
	1 : 1,7 : 5	1 : 1,7 : 5
5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,3 : 4
	1 : 0,5 : 4,5	1 : 0,5 : 4,5

Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno sucho gaszone i piasek), aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków sypkich należy je zmieszać na sucho z cementem przed połączeniem z pozostałymi składnikami sypkimi. W przypadku stosowania do zapraw

dotyków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

#### **3.7.3.26 PŁYTY STYROPIANOWE WODOODPORNE**

Płyty styropianowe winny spełniać wymagania normy PN-B-20132:2005, PN-EN 13163:2004 i PN-EN 13172:2002.

Na opakowaniach płyt styropianowych winny być umieszczone następujące informacje:

Skrót nazwy styropianu, numer normy, tolerancja grubości, tolerancja długości, tolerancja szerokości, tolerancja prostokątności, tolerancja płaskości, wytrzymałość na zginanie; naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym, stabilność wymiarowa w warunkach laboratoryjnych, stabilność wymiarowa w określonej temperaturze i wilgotności, wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych, odkształcenie przy określonym obciążeniu ściskającym i temperaturze, oznaczenia maksymalnej wartości współczynnika przewodzenia ciepła oraz znak CE.

##### ➤ Płyty styropianowe wodoodporne EPS-200-036 do ocieplenia fundamentów

Wymagania:

- odporne na wodę, chłonność wody po 24 godz. < 0,075%,
- absorpcja wody po 28 dniach dla gr.10cm < 1,8%,
- gęstość pozorna > 30 kg/m<sup>3</sup>,
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,0353 \pm 0,038$  W/mK,
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 0,3$  N/mm<sup>2</sup>
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

##### ➤ Płyty styropianu EPS-80-036 pod tynk zewnętrzny lub wewnętrzny.

Wymagania:

- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda \leq 0,036$  W/mK,
- naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnemu  $\geq 80$  kPa,
- zakresem temperatur stosowania do +80°C,
- klasa reakcji na ogień E,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

##### ➤ Płyty styropianu ekstrudowanego EPS 200-036 do izolacji ścian piwnic

Wymagania:

- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda \leq 0,036$  W/mK,
- naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnemu  $\geq 80$  kPa,
- zakresem temperatur stosowania do +75°C,
- samogasnące, odporne na zamarzanie i odmarzanie,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- wykończenie krawędzi na pióro i wpust.

#### **3.7.3.27 PŁYTY Z WEŁNY MINERALNEJ**

Zastosowane płyty z wełny mineralnej powinny charakteryzować się zgodnością z PN-B-23100:1975 Wełna mineralna - Wymagania i badania techniczne.



➤ Wymagania

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- gęstość >180 kg/m<sup>3</sup>,
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,0353 \pm 0,038$  W/mK,
- niepalnością wg PN-93/B-02862,
- zakresem temperatur stosowania  $-50^{\circ}\text{C} - +250^{\circ}\text{C}$ ,
- włókna powinny być hydrofobizowane,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

**3.7.3.28 BLACHA TRAPEZOWA**

Blacha trapezowa stalowa ocynkowana i powlekana perforowana do wykonania izolacji akustycznej.

➤ Wymagania:

- blacha pierwszej klasy jakości,
- powierzchnia blachy nie powinna wykazywać pęknięć powłoki cynku, a na krawędziach – gięcia powłoki cynkowej nie odwarstwiającej się od podłoża.

Dopuszcza się: grudki, zgrubienia i zacieki cynku jeżeli nie pękają na powierzchni stalowej blach barwy nalotowe, zabarwienia z procesu pasywacji, jasne lub szare plamy, rysy, chropowatość, nierównomierność krystalizacji cynku i zatarcia nie naruszające szczelności powłoki cynku.

Materiał: wg BN-81/H – 92125, stal w gatunku St0 i St1 – wg PN-81/H-92131

Powłoka cynku – mierzona obustronnie ilością cynku w gramach na metr kwadratowy, powinna wynosić minimum 275 g. wg PN-81/H-92125.

**3.7.3.29 SZKŁO PIANKOWE**

Wytrzymałość na ściskanie > 0,85 MPa

**3.7.3.30 ZAPRAWY KLEJOWE**

Zaprawy klejowe do kładzenia płytek winny spełniać wymagania PN-EN 12004:2002.

Zaprawy do spoinowania winny spełniać wymagania PN-EN 13888:2003

**3.7.3.31 PŁYTKI CERAMICZNE NA OKŁADZINY WEWNĘTRZNE**

Płytki ceramiczne powinny spełniać wymagania norm PN-EN 177:1999, PN-EN 178:1998.

Płytki powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta, datę produkcji. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

➤ Wymagania:

- gatunek I,
- klasa ścieralności 2.

### **3.7.3.32 ŚRODKI GRUNTUJĄCE**

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

- powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej,
- na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3÷5 z tego samego rodzaju farby, z jakiego przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem 1:1 (pokost : benzyna lakiernicza).

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3÷5%.

### **3.7.3.33 FARBY BUDOWLANE GOTOWE**

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN-ISO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. +5°C.

#### **➤ Wymagania dla farb:**

- lepkość umowna min.60,
- gęstość max. 1,6 g/cm<sup>3</sup>,
- zawartość substancji lotnych w % masy max. 45%,
- rozrtarcie pigmentów max. 90 m,
- czas schnięcia powłoki w temp. 20°C i wilgotności względnej powietrza 65% do osiągnięcia 5 stopnia wyschnięcia max. 2 godz.

### **3.7.3.34 FARBY EMULSYJNE WYTWARZANE FABRYCZNIE**

Do tynków wewnętrznych stosować farby akrylowe w których spoiwo stanowią dyspersje akrylowe.

## **3.7.4 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 3.1.3 PFU.

Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania BHP.

## **3.7.5 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 3.1.4 PFU.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

## **3.7.6 WYKONANIE ROBÓT**

### **3.7.6.1 WYMAGANIA OGÓLNE.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 3.1.5 PFU. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Roboty wykończeniowe powinny zapewnić estetyczny wygląd zewnętrzny i wewnętrzny obiektu oraz łatwe utrzymanie go w czystości także dostosowane do środowiska w jakim są wykonywane. Kolorystyka zewnętrzna powinna harmonizować z otoczeniem i winna być uzgodniona z Zamawiającym.

### **3.7.6.2 WYKONANIE PODŁÓG I POSADZEK**

#### Podkłady pod posadzkę

Grubość podkładu betonowego lub cementowego pod posadzkę powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Podkład układać pomiędzy listwami kierunkowymi wyznaczającymi jego grubość oraz płaszczyznę powierzchni, która powinna być pozioma jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje wykonania spadków. Po ułożeniu beton należy zagęścić łąką wibracyjną lub przez ubijanie, a następnie wyrównać i wygładzić przez zacieranie. W trakcie układania podkładu betonowego umieścić w nim siatki do zbrojenia posadzek w połowie jego grubości. Siatki układać na zakład wynoszący min. 10cm.

Szczeliny przeciwskurczowe powinny być wykonane w postaci nacięć o głębokości 1/3 grubości podkładu. Wykonany podkład powinien twarzenie co najmniej 3 dni i w tym czasie nie powinno się po nim chodzić. W ciągu następnych 10 dni podkład powinien być pielęgnowany poprzez okresowe polewanie wodą i przykrycie folią polietylenową.

Prawidłowo wykonany podkład powinien po 5+6 tygodniach wykazywać wilgotność 3%.

Wykonany podkład powinien być równy i gładki, dopuszczalne odchylenie powierzchni podkładu od powierzchni poziomej na całej długości i szerokości posadzki nie powinno przekraczać  $\pm 2$ mm.

#### Posadzki z płytek ceramicznych

Posadzki z płytek ceramicznych układać należy na przygotowanym wcześniej suchym i czystym podkładzie betonowym. Do układania stosować klej którego rodzaj dobrać zgodnie z przeznaczeniem posadzki oraz rodzaju płytek.

Roboty posadzkowe rozpocząć od ułożenia spoziomowanych płytek-reperów, których powierzchnia wyznacza położenie płaszczyzny posadzki. Następnie ułożyć w odstępach będących wielokrotnością wymiaru płytek pasy kierunkowe, których płaszczyznę kontroluje się łąką opieraną na płytkach-reperach. Prawidłowość płaszczyzny układanych pól kontroluje się łąką przykładaną do pasów kierunkowych. Spoiny wypełnia się zaprawą do spoinowania.

Wykonana posadzka powinna być równa, gładka i pozioma. Dopuszczalne odchylenia powierzchni od poziomu nie powinno być większe niż 2 mm. Spoiny pomiędzy płytkami powinny być równe, prostoliniowe i jednakowej szerokości. Szerokość spoin powinna wynosić 2 mm. Wykonana posadzka powinna posiadać odchylenie powierzchni od powierzchni poziomej na całej długości i szerokości posadzki nie przekraczające  $\pm 2$ mm.

### **3.7.6.3 WYKONANIE TYNKÓW, OKŁADZIN ŚCIAN I MALOWANIE – WEWNĘTRZNE**

#### Tynki wewnętrzne

Przed przystąpieniem do robót tynkarskich powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, zamurwane przebiccia i bruzdy, wykonane instalacje podtynkowe oraz osadzone ościeżnice okienne i drzwiowe. Podłoża powinny być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku. Podłoże powinno być oczyszczone z kurzu, wystających grudek zaprawy, substancji tłustych i zmyte wodą. Tynki należy wykonywać w temperaturze powietrza nie niższej jak 5°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur powinny być przez okres jednego tygodnia zwilżane wodą.

Minimalna grubość tynku - 1,5 cm, chyba że przewiduje się zastosowanie tynków pocienionych z zapraw plastycznych lub tynków specjalnych (wodoszczelnych, ciepłochronnych etc.).

#### Wewnętrzne okładziny ścian z płytek

Wykonywanie wewnętrznych okładzin z płytek ceramicznych można rozpocząć po wykonaniu tynków, robót instalacyjnych, osadzeniu i dopasowaniu ościeżnic i stolarki budowlanej a także innych robót (malarskich, podłogowych itp.). W przypadku okładzin przyklejanych do podłoża mogą być stosowane tylko kleje zalecane przez producenta płytek. Podłoże pod płytki powinno być dokładnie oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane według zaleceń producenta. Płaszczyzna okładziny powinna być wyznaczona przez tymczasowe naklejenie tzw. płytek kierunkowych ze sprawdzeniem łątą i poziomą prawidłowości płaszczyzny. Po wykonaniu okładziny należy wypełnić spoiny masą do spoinowania. Płytki docinane w narożach ścian, przy ościeżnicach i podobnych miejscach nie mogą być węższe niż 5 cm. Spoiny na narożach ścian i na stykach z ościeżnicami winny być wypełnione kitem trwale plastycznym (silikon). Wykonawca powinien sporządzić plan ułożenia okładzin na podstawie rzeczywistych wymiarów pomieszczeń.

Powierzchnie okładzin powinny być równe i tworzyć płaszczyznę zgodną z zatwierdzonym projektem. Dopuszczalne odchylenie powierzchni okładziny mierzone łątą kontrolną długości 2m nie powinny być na całej długości łąty większe niż 2 mm. Płytki ceramiczne powinny być układane w ten sposób, aby ich krawędzie tworzyły układ wzajemnie prostopadłych linii prostych. Dopuszczalne odchylenie linii spoin od kierunku pionowego lub poziomego nie powinno być większe niż 2 mm na 1m.

#### Wewnętrzne roboty malarskie

Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12÷18°C lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachlapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją poliocetanu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi, podłoże należy zagruntować rozcieńczoną wodą w stosunku 1:5 farbą emulsyjną, po 2 godzinach nakładać 2 warstwę farby, a po wyschnięciu nakładać 3 warstwę. Gruntować podłoże nanosząc farbę pędzlem, pozostałe warstwy nanosić wałkiem malarskim. Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie.

#### **3.7.6.4 MONTAŻ STOLARKI ORAZ ŚLUSARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ.**

Okna, drzwi, bramy mogą być osadzone w wykonanych otworach jeżeli budynek lub jego część jest zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi. Ościeżnice winny być ustawione we właściwym miejscu i tymczasowo umocowane za pomocą podkładek i klinów. Dokładność osadzenia sprawdza się za pomocą pionu, poziomicy oraz szablonu do sprawdzenia przekątnych ościeżnic z dokładnością do 1mm. Mocowanie ościeżnic należy wykonać ściśle według instrukcji ich producenta, z użyciem materiałów i narzędzi przewidzianych w tych instrukcjach.

#### **3.7.6.5 WYKONANIE ELEWACJI BUDYNKU.**

Przed przystąpieniem do wykonywania tynków powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, zamurwane wszystkie przebiecia i bruzdy, wykonane instalacje podtynkowe oraz osadzone ościeżnice drzwiowe. Podłoże pod tynki powinno być wykonane na puste spoiny, suche, oczyszczone z kurzu tłustych substancji oraz zmyte. W czasie upalnej i wietrznej pogody podłoże powinno być bezpośrednio przed wykonaniem tynków zwilżone wodą.

Powierzchnie tynków powinny być pionowe, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi, Odchylenie od pionu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia. Wygląd powierzchni tynków dopuszcza się nierówności o długości i szerokości 5 cm, o głębokości do 1 mm w liczbie 3 sztuk na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków, wyprysków i spęczeń tynków w ilości 5 szt. na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków.

Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12÷18°C lecz nie wyższej niż 22°C. Roboty malarskie powinny wykonywane na podłożach oczyszczonych i przygotowanych. Powierzchnie tynków nowych powinna być przetarta sztorcem drewnianego klocka w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachlapań i innych drobnych defektów. Ewentualne uszkodzenia powinny zostać naprawione przy użyciu tej samej zaprawy z której tynk został wykonany. Powierzchnia tynku powinna być odkurzona, a wszelkie plamy z tłuszczów, lepek itp. usunięte.

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek.

### **3.7.7 KONTROLA JAKOŚCI**

#### **3.7.7.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

#### **3.7.7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **3.7.7.3 PODŁOGI I POSADZKI**

Kontrola jakości wykonania podłóg i posadzek polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z zatwierdzoną dokumentacją projektową, wymaganiami PFU oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają:

- wygląd zewnętrzny i jednolitość barwy i wzoru,
- związanie posadzki z podkładem,
- prawidłowość powierzchni,
- grubość posadzki,
- szerokość i prostoliniowość spoin oraz ich wypełnienia (posadzki z płytek),
- wykończenie posadzki.

#### **3.7.7.4 TYNKI, OKŁADZINY ŚCIAN I MALOWANIE – WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

Kontrola jakości wykonania tynków wewnętrznych zwykłych, okładzin ścian z płytek oraz elewacji polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami, wymaganiami PFU oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają :

- wygląd płaszczyzny,
- dokładność wykonania,
- krawędzie przecięcia się płaszczyzn tynków,
- narożniki,
- kolorystyka i estetyka,
- styki z ościeżnicami.

#### **3.7.7.5 STOLARKA ORAZ ŚLUSARKA DRZWIOWA I OKIENNA**

Kontrola jakości osadzenia stolarki oraz ślusarki drzwiowej i okiennej polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami, wymaganiami PFU oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność wbudowanego elementu z zatwierdzoną dokumentacją techniczną,
- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- dokładność uszczelnienia ościeżnic elementu z ościeżami otworów lub ścianami,
- prawidłowość działania elementów ruchomych i urządzeń zamykających.

#### **3.7.8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

#### **3.7.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne -- Pobieranie próbek i warunki odbioru
2. PN-EN ISO 10545-2:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
3. PN-EN ISO 10545-3:1999 Płytki i płyty ceramiczne -- Oznaczanie nasiąkliwości wodnej, porowatości otwartej, gęstości względnej pozornej oraz gęstości całkowitej
4. PN-EN ISO 10545-5:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
5. PN-EN ISO 10545-6:2012 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na głębokie ścieranie płytek nieszkliwionych
6. PN-ISO 3443:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
7. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
8. PN-EN 13914-1:2009 Projektowanie, przygotowanie i wykonywanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych -- Część 1: Tynki zewnętrzne
9. PN-EN 13658-2:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 2: Tynki zewnętrzne
10. PN-EN 13658-1:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 1: Tynki wewnętrzne
11. PN-EN 13279-2:2006 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe -- Część 2: Metody badań

**UWAGI:**

Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

## 3.8 ROBOTY POKRYWCZE

### 3.8.1 WSTĘP

#### 3.8.1.1 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 3.8.1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH

Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych wykończeniowych obejmuje:

- warstw konstrukcyjnych, izolacyjnych i pokrywczych dachów,
- warstw konstrukcyjnych, izolacyjnych i pokrywczych stropu komór,
- przekrycia z laminatu zbiorników,
- rynien i rur spustowych oraz obróbek blacharskich,

### 3.8.2 MATERIAŁY

Wymagania ogólne dla materiałów podano w pkt. 3.1.2 PFU.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PFU.

#### 3.8.2.1 PAPA TERMOZGRZEWALNA

Papa termozgrzewalna na osnowie z włókniny poliestrowej nawierzchniowa i podkładowa powinna spełniać wymagania np. Świadectwa ITB nr 974/93.

Stosować następujące rodzaje pap:

➤ Papa podkładowa zgrzewalna

Na włókninie poliestrowej gramatury min. 200g/m<sup>2</sup>. Masa bitumiczna modyfikowana SBS ok. 3700g/m<sup>2</sup>.

➤ Papa wierzchniego krycia zgrzewalna

Na włókninie poliestrowej, gramatura min. 200g/m<sup>2</sup>. Masa bitumiczna modyfikowana SBS ok. 3700s/m<sup>2</sup> posypka gruboziarnista.

#### 3.8.2.2 PŁYTY STYROPIANOWE

Zastosowane płyty styropianowe EPS 100 – 038 oklejone dwustronnie papą podkładową na welonie szklanym lub bez grubość 15cm powinny charakteryzować się zgodnością z PN-B-20132:2005 oraz PN-EN 13163:2004.



➤ Wymagania:

- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda \leq 0,038$  W/mK,
- naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnemu  $\geq 100$  kPa,
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 150$  kPa,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 150$  kPa,
- zakresem temperatur stosowania do  $+80^{\circ}\text{C}$ ,
- klasa reakcji na ogień co najmniej E,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

**3.8.2.3 WEŁNA MINERALNA**

Zastosowane płyty z wełny mineralnej powinny charakteryzować się zgodnością z PN-B-23100:1975 Wełna mineralna - Wymagania i badania techniczne.

➤ Wymagania:

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- gęstość  $> 120$  kg/m<sup>3</sup>,
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,0353 \div 0,038$  W/mK,
- niepalnością wg PN-93/B-02862,
- zakresem temperatur stosowania  $-50^{\circ}\text{C}$  -  $+250^{\circ}\text{C}$ ,
- włókna powinny być hydrofobizowane,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

Płyty do ocieplenia stropodachów pod bezpośrednim kryciem powinny spełniać następujące wymagania:

- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suche masy.

**3.8.2.4 FOLIA PAROIZOLACYJNA**

Folie paroizolacyjna powinna spełniać warunki normy PN-EN 13967:2006 Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych - Definicje i właściwości.

➤ Wymagania:

- grubość min. 0,2mm,
- paroprzepuszczalność max 0,5 g/m<sup>2</sup>/24h
- wytrzymałość na rozciąganie min. 11,5 MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż/w poprzek) min. 300/400%.

**3.8.2.5 BLACHA STALOWA OCYNKOWANA POWLEKANA**

Do obróbek blacharskich należy stosować blachę stalową ocynkowaną gr.  $0,5 \div 0,55$  mm pokrytą powłoką PVF<sub>2</sub> (PVDF) o gr. 25µm.

Na pokrycie dachu stosować blachy trapezowe, ocynkowane, powlekane powłoką PVF<sub>2</sub> (PVDF) o gr. 25µm. Blachy powinny spełniać wymagania normy PN-84/H-92126.

Blachy powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10203:1998, PN-81/H-92125.

Powierzchnia blach powinna być równa, gładka i powleczone obustronnie cynkiem w sposób ciągły, nie powinna wykazywać pęknięć powłoki cynku, a na krawędziach – gięcia powłoki cynkowej nie odwarstwiającej się od podłoża.

Dopuszcza się: grudki, zgrubienia i zacieki cynku jeżeli nie pękają na powierzchni stalowej blach barwy nalotowe, zabarwienia z procesu pasywacji, jasne lub szare plamy, rysy, chropowatość, nierównomierność krystalizacji cynku i zatarcia nie naruszające szczelności powłoki cynku.

Materiał: wg BN-81/H – 92125, stal w gatunku St0 i St1 – wg PN-81/H-92131

Powłoka cynku – mierzona obustronnie ilością cynku w gramach na metr kwadratowy, powinna wynosić minimum 275 g. wg PN-81/H-92125.

Blacha powinna być cechowana co najmniej na dwóch przywieszkach, przymocowanych do paczek z podaniem następujących danych: znak wytwórni, oznaczenie profilu i wymiary blachy, rodzaj i kolor pokrycia, klasa jakości blachy, masa paczki, numer normy, numer partii i numer paczki, znak zabezpieczenia powierzchni, liczba arkuszy w paczce (na zamówienie klienta).

#### **3.8.2.6 RYNNY I RURY SPUSTOWE Z PCV**

Rynny i rury spustowe, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny odpowiadać PN-EN 607: 2005. Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.

##### **➤ Wymagania :**

- materiał – nieplastyfikowany z polichlorku winylu o stałej charakterystyce i wysokiej czystości z dodatkiem stabilizatorów termicznych i UV modyfikatorów środków smarnych i barwnika,
- gęstość tworzywa [ $\text{kg/m}^3$ ] –  $1350 \div 1500$ ,
- temperatura mięknięcia wg Vicata [ $^{\circ}\text{C}$ ] -  $\geq 80$ ,
- stabilność wymiarów w temp.  $+70$  [%] – zmiany wymiarów w kierunku wzdłużnym  $\leq 0,5\%$ ,
- wytrzymałość na zginanie [MPa] -  $\geq 100$ ,
- udarność w temp.  $0^{\circ}\text{C}$  – próbki nie powinny ulegać pękaniu,
- udarność w temp.  $-20^{\circ}\text{C}$  [ $\text{kJ/m}^2$ ] –  $\geq 30$ ,
- odporność na przyspieszone starzenie po 2000 h,
- zmiana barwy – odpowiadająca nr 3 w skali szarej własności po badaniach starzeniowych,
- wytrzymałość na zginanie [MPa] -  $\geq 70$ ,
- duża odporność chemiczna,
- wygląd zewnętrzny – elementy rynien i rur spustowych nie powinny być zgniecione, pęknięte, powierzchnia powinna być gładka bez widocznych zarysowań.

#### **3.8.2.7 ŁĄCZNIKI**

Do mocowania styropianu należy stosować odpowiednie kołki (wg wskazań producenta materiałów) by nie uszkodzić paroizolacji.

Do mocowania wełny mineralnej należy stosować odpowiednie kołki (wg wskazań producenta materiałów) by nie uszkodzić paroizolacji.

Mocowanie folii paroizolacyjnej za pomocą łączników dostarczonych razem z materiałem izolacyjnym.

Obróbki blacharskie łączone z podłożem za pomocą wkrętów samowiertnych z uszczelką polietylenową.

Do łączenia blach trapezowych kołki mocujące  $\varnothing$  4,5mm oraz nity jednostronne  $\varnothing$  4,5mm.

Uchwyty mocujące rynny i rury spustowe w zależności od podłoża dostarczane w komplecie.

Śruby rozporowe do mocowania przekryć zbiorników ze stali A4.

#### **3.8.2.8 PRZYKRYCIE ZBIORNIKÓW**

Przewidziano przykrycie dachowe o konstrukcji korytkowej dla zbiorników okrągłych z laminatu poliestrowo – szklanego oparte na konstrukcji żelbetowej zbiorników.

Wymagania dla konstrukcji z laminatu poliestrowo-szklanego:

- odporność na promienie UV,
- odporność chemiczna,
- odporność cieplna -30 °C / +80 °C,
- odporność na starzenie,
- wytrzymałość na zginanie  $\geq$  260 MPa.

Przykrycie w zależności od obiektu należy wyposażyć we włazy rewizyjne wg wytycznych technologicznych. Przykrycie dachowe powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną dostarczoną przez producenta przykrycia uwzględniającą następujące obciążenia:

- ciężar własny przykrycia,
- obciążenie śniegiem i wiatrem zgodnie z obowiązującymi normami dla miejsca lokalizacji obiektu,
- obciążenie siłą skupioną przyłożoną w dowolnym miejscu 1,5 kN.

#### **3.8.3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 3.1.3 PFU.

Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania BHP.

#### **3.8.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 3.1.4 PFU.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

#### **3.8.5 WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 3.1.5. PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

#### **3.8.5.1 UKŁADANIE PAROIZOLACJI**

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające obciążenia. W przypadku kładzenia paroizolacji na powierzchnie betonowe podkład pod izolację powinien być równy (bez wgłębień, wypukłości, pęknięć), czysty, odtłuszczony i odpylony.

Folia polietylowa mocowana jest do podłoża za pomocą łączników mechanicznych. Stosowanie łączników mechanicznych nie pociąga za sobą uszkodzenia ułożonej już folii.

Przy łączeniu folii paroizolacyjnej należy stosować zakłady szerokości 15cm.

Folia paroizolacyjna może być zgrzewana lub układana na zakład z użyciem specjalistycznych taśm klejących.

Izolacja powinna być wykonana w warunkach umożliwiających prawidłową realizację: po ukończeniu robót poprzedzających układanie termoizolacji.

#### **3.8.5.2 UKŁADANIE IZOLACJI Z PŁYT STYROPIANOWYCH**

Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej.

Warstwy powinny być układane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem. Warstwa izolacji powinna być ciągła i mieć stałą grubość, zgodną z projektem. Płyty izolacyjne powinny być układane na styk.

Układanie izolacji termicznej należy wykonać na warstwie paroizolacji, pasami prostopadłymi do okapu.

Do podłoża płyty powinny być mocowane za pomocą specjalnych łączników – strefa wewnętrzna min 3szt/m<sup>2</sup>, strefa brzegowa min. 6szt/m<sup>2</sup> strefa narożna min. 9szt/m<sup>2</sup>.

#### **3.8.5.3 UKŁADANIE IZOLACJI Z WEŁNY MINERALNEJ**

Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej.

Warstwy powinny być układane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem. Warstwa izolacji powinna być ciągła i mieć stałą grubość, zgodną z projektem. Płyty izolacyjne powinny być układane na styk.

Przy układaniu kilku warstw, płyty należy układać mijankowo, tak by przesunięcie w sąsiednich warstwach wynosiło minimum 3 cm. Płyty użyte w jednej warstwie powinny mieć stałą grubość.

Układanie izolacji termicznej należy wykonać na warstwie paroizolacji, pasami prostopadłymi do okapu.

Do podłoża płyty powinny być mocowane za pomocą specjalnych łączników – strefa wewnętrzna min 3 szt./m<sup>2</sup>, strefa brzegowa min. 6 szt./m<sup>2</sup> strefa narożna min. 9 szt./m<sup>2</sup>.

#### **3.8.5.4 UKŁADANIE PAPY TERMOZGRZEWALNEJ**

Przy przyklejaniu papy zgrzewalnej za pomocą palnika należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej,
- w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie promieni powinno być krótkotrwałe, a promień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtopiania masy powłokowej,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.

#### **3.8.5.5 WYKONYWANIE OBRÓBEK BLACHARSKICH**

Obróbki blacharskie powinny być wykonane z blachy ocynkowanej powlekanej w kolorze pokrycia dachowego o gr.0,5-0,55 mm zgodnie ze sztuką dekarską.

U wielu producentów oferowane są gotowe obróbki jak wiatrownice, pasy nadrynnowe, płaskie obróbki blacharskie, wywietrzniki dachowe, oraz listwy uszczelniające w kształcie profilu blachy.

Obróbki należy wykonać w taki sposób, żeby wystawały poza lico obrabianego elementu 4 cm i posiadały kapinos. Od strony muru należy wykonać wygięcie blachy w górę min. 2cm.

Wszystkie obróbki mocować ze spadkiem min. 2%.

#### **3.8.5.6 MONTAŻ BLACH**

Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na płatwiach wg dokumentacji. Zakład podłużny blach pojedynczy. Na stykach podłużnych należy stosować uszczelki z gumy neoprenowej lub z pianki poliuretanowej. Do cięcia blach używać wyrzynarki. Nie wolno używać narzędzi powodujących efekt termiczny.

Łączenie blachy trapezowej do płatwi za pomocą kołków mocujących  $\varnothing$  4,5mm. Mocowanie na płatwiach pośrednich co drugą falę. Na płatwiach skrajnych oraz przy szczytach w pasie szerokości 1,0m w każdej fali.

Połączenie arkuszy blach między sobą za pomocą nitów jednostronnych  $\varnothing$  4,5mm co 20cm.

Zaleca się stosować łączniki ocynkowane z podkładką z gumy neoprenowej wkręcanych wiertarką.

W trakcie montażu należy usuwać opiłki i wióry przy użyciu delikatnej szczotki. Ewentualne uszkodzenia powłoki zamalować farbami zaprawowymi.

#### **3.8.5.7 MONTAŻ RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH Z PCV**

Wykonanie i montaż zgodnie z sztuką dekarską i z instrukcją producenta.

Rynny zostaną zainstalowane ze spadkiem 0,5% - 2%.

Wszystkie złączki elementów systemu są wyposażone w gumowe uszczelki, co zapewnia szczelne połączenia, oraz w oznaczenia wskazujące sposób montażu.

Uchwyty podtrzymujące rynny należy instalować w odległości przewidzianych przez producenta systemu orynnowania. Złączki, narożniki i leje spustowe należy dołączyć do rynny przed jej zamontowaniem w uchwytach. Montaż rynny należy rozpocząć od uchwytu centralnego. Przed zatrześnięciem rynny w kolejnych uchwytach, należy upewnić się że poprzednie odcinki zostały poprawnie połączone.

Rury spustowe powinny być gładko zakończone i równoległe przylegające do ściany. Przy łączeniu rur spustowych należy pozostawić 10-12mm szczelinę, umożliwiającą rozszerzalność termiczną rur. Uchwyty mocujące rury spustowe rozmieszcza się co 2 m dla instalacji pionowych i co 1m dla instalacji poziomych.

#### **3.8.5.8 MONTAŻ ZADASZENIA ZBIORNIKÓW**

Elementy przykrycia będą połączone między sobą połączeniami śrubowymi ze stali A4. Przykrycie należy zamontowane za pomocą kotew typu HILTI ze stali A4.

Wokół przykrycia należy wykonać okapnik z laminatu lub blachy ocynkowanej powlekanej, mocowanej śrubami rozporowymi typu HILTI ze stali A4.

### 3.8.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 3.8.6.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobac Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

#### 3.8.6.2 ZAKRES KONTROLI BADAŃ

##### ➤ Materiały izolacyjne

- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakości nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiałów z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami PZJ.
- Nie dopuszcza się stosowania w budownictwie materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

##### ➤ Blachy

Do każdej partii blach i akcesoriów powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednim świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub normach przedmiotowych.

Blach i akcesoriów nie spełniających tych wymagań nie należy stosować.

Niewielkie usterki techniczne powstałe w czasie transportu lub składowania należy przed montażem usunąć.

Powierzchnie blach na obróbki blacharskie nie powinny mieć miejscowych wklęśnięć i wypukłości lub innych uszkodzeń zauważalnych z odległości 1 m.

Powierzchnia blach powinna być równa, gładka i powleczone obustronnie w sposób ciągły. Na powierzchni blach nie powinny występować plamy lub smugi, zauważalne różnice odcieni, faktur.

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową i ułożenie blach, zakładki, sposób połączeń, uszczelnienie.

##### ➤ Rynny i rury spustowe

- Do każdej partii rynien, rur spustowych i uchwytych powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednim świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub normach przedmiotowych.
- Elementów nie spełniających tych wymagań nie należy stosować.

- Niewielkie usterki techniczne powstałe w czasie transportu lub składowania należy przed montażem usunąć.
- Elementy rynien i rur spustowych nie powinny być zgniecione, pęknięte, powierzchnia powinna być gładka bez widocznych zarysowań.

➤ Zadaszenie zbiorników

Należy sprawdzić wymiary geometryczne przekrycia oraz prawidłowość wykonanych połączeń oraz zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

### **3.8.7 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 3.1.7 PFU.

### **3.8.8 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w pkt. 3.1.8 PFU.

### **3.8.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | PN-B-20132:2005                                   | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu(EPS) produkowane fabrycznie. Zastosowania  |
| 2  | PN EN 13163:2004                                  | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.  |
| 3  | PN-83/B-02682                                     | Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych.  |
| 4  | PN-EN 607: 2005                                   | Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.   |
| 5  | PN-89/B-04620                                     | Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja.  |
| 6  | PN-93/B-02021                                     | Izolacja cieplna. Wielkości fizyczne i definicje.   |
| 7  | PN-EN 13707:2006<br>+PN-EN 13707:2006/A1:2007.    | Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.  |
| 8  | PN-74/B-2768                                      | Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego  |
| 9  | PN-80/B-10240<br>Zmiany 1 BI 10-11/82<br>poz. 86. | Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych.<br>Wymagania i badania przy odbiorze  |
| 10 | PN-61/B-10245                                     | Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  |
| 11 | PN-84/H-91216                                     | Blachy stalowe profilowane ocynkowane oraz ocynkowane i powlekane.  |
| 12 | PN-EN 13967:2006                                  | Elastyczne wyroby wodochronne -- Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych -- Definicje i właściwości |
| 13 | PN-B-23100:1975                                   | Wetna mineralna -- Wymagania i badania techniczne.  |
| 14 | PN-EN ISO 14125:2001                              | Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem. Oznaczenie właściwości przy zginaniu   |
| 15 | PN-EN ISO 14126:2002                              | Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem. Oznaczenie właściwości podczas równoległe do płaszczyzny laminowania.  |

- 16 PN-EN ISO 14129:2000 Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem. Oznaczenie naprężenia ścinającego i odpowiadającego odkształcenia, modułu ścinania i wytrzymałości podczas rozciągania pod kątem +/- 45°
- 17 PN-EN 438-7:2005 (U), Wysokociśnieniowe laminaty dekoracyjne (HPL) -- Płyty z  
PN-EN 438-6:2005 (U), żywic termoutwardzalnych -- Wymagania  
PN-EN 438-5:2005 (U),  
PN-EN 438-4:2005 (U),  
PN-EN 438-3:2005 (U)  
PN-EN 438-1:2005 (U)

**UWAGI:**

Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.



## **3.9 MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH**

### **3.9.1 WSTĘP**

#### **3.9.1.1 ZAKRES STOSOWANIA**

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **3.9.1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH**

Zakres prac obejmuje montaż wszystkich urządzeń i instalacji technologicznych, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami PFU.

#### **3.9.1.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz postanowieniami umowy.

### **3.9.2 MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

#### **3.9.2.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń podano w punkcie PFU „Wymagania ogólne”

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i urządzenia, powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i urządzenia winny posiadać certyfikaty, deklaracje zgodności, atesty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest do gromadzenia dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. i ich przekazania Inwestorowi przy odbiorze obiektu.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy, niniejszą specyfikacją i poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiały mające bezpośredni kontakt z wodą do picia powinny mieć atest higieniczny PZH.

Wykonawca przed zakupem jest zobowiązany do przedstawienia propozycji dostaw urządzeń wybranego producenta Nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji w porozumieniu z Zamawiającym.

Wszystkie urządzenia jak pompy, zgarniacze, mieszadła itp. przed zainstalowaniem podlegają odbiorowi pod względem zgodności parametrów technicznych i materiałowych oraz wymiarów z projektem i wymagań ogólnych.

### **3.9.2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW**

Materiały i urządzenia do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dokonać weryfikacji wszystkich domiarów po zakupie urządzeń konkretnych typów, konkretnego producenta. Ustalić sposób montażu. Zaleca się, by dostawca zweryfikował rysunki wykonawcze pod kątem zastosowania oferowanego urządzenia.

Dla pomp i dmuchaw należy od dostawcy uzyskać charakterystykę współpracy oferowanych urządzeń z przewodami tłocznymi w całym zakresie pracy urządzenia.

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z aktualnymi przepisami i normami.

Materiały przeznaczone do budowy nośnych i ciśnieniowych elementów urządzeń technicznych muszą posiadać poświadczenia jakości materiału (ATEST).

Wszystkie materiały dostarczone na teren budowy i przeznaczone do zastosowania w procesach wykonawczych będą nowe oraz poddane inspekcji w ramach Programu Zapewnienia Jakości, jak również będą posiadać certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

Znakowanie materiału powinno być zgodne z wymaganiami norm, warunków technicznych wykonania i odbioru i zapewnić możliwość identyfikacji materiału z poświadczeniem jakości.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

### **3.9.2.3 MATERIAŁY PRZEZNACZONE NA SPAWANE ELEMENTY**

Materiały przeznaczone na spawane (zgrzewane) elementy urządzeń technicznych powinny być spawalne (zgrzewalne) to znaczy wykazywać podatność do ich łączenia za pomocą spawania (zgrzewania) w określonych warunkach technologicznych, przy zapewnieniu uzyskania połączeń o ustalonych wymaganiach eksploatacyjnych.

Materiały spawalnicze powinny być składowane zgodnie z Polskimi Normami.

Wypełniacze spawalnicze powinny mieć odporność na korozję przynajmniej taką jak metal rodzimy.

### **3.9.2.4 MATERIAŁY PRZEZNACZONE DO OBRÓBKII PLASTYCZNEJ**

Materiały przeznaczone do obróbki plastycznej powinny charakteryzować się odpowiednią podatnością na zwijanie, gięcie, tłoczenie itp. operacje

### **3.9.2.5 MATERIAŁY ODPORNE NA KOROZJĘ**

Elementy maszyn i urządzeń dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych.

### **3.9.2.6 MATERIAŁY NA ODLEWY STALIWNE**

Do budowy urządzeń technicznych powinny być stosowane odlewy staliwne których parametry wytrzymałościowe są określone w odpowiednich normach przedmiotowych, lub w warunkach technicznych wykonania i odbioru i sprawdzone podczas produkcji.

### **3.9.2.7 MATERIAŁY NA ODLEWY ŻELIWNE**

Do budowy urządzeń technicznych powinny być stosowane odlewy żeliwne których wytrzymałość na rozciąganie w temperaturze 20 °C są określone w odpowiednich normach przedmiotowych, lub warunkach technicznych wykonania i odbioru i sprawdzone podczas produkcji, przy czym nie powinna ona być niższa niż:

- a) 200 MPa dla żeliwa szarego
- b) 320 MPa dla żeliwa ciągliwego
- c) 370 MPa dla żeliwa sferoidalnego

### **3.9.2.8 MATERIAŁY – METALE NIEŻELAZNE**

Do budowy urządzeń technicznych mogą być stosowane wyroby z metali nieżelaznych których skład i wytrzymałość odpowiada warunkom eksploatacyjnym i konstrukcyjnym. Wartości te winny być zgodne odpowiednimi normami przedmiotowymi i warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami

### **3.9.2.9 ARMATURA**

Armatura powinna spełniać wymagania określone w PN-EN 1074:2002 części od 1 do 5 odpowiednio do rodzaju armatury. Długość zabudowy zgodna PN-EN 558-1:2001. Wykonanie materiałowe zgodne z PN-EN 1503(U). Armatura musi posiadać co najmniej taką samą klasę odporności na ciśnienie jak instalację na której zostanie zamontowana. Przy montażu rurociągów transportujących ścieki sanitarne, wodę, powietrze sprężone itp. należy spełnić następujące warunki:

- liczba połączeń kołnierzowych na sieci rurociągów powinna być jak najmniejsza, niemniej jednak powinna umożliwiać właściwe zamontowanie armatury i innego uzbrojenia oraz demontaż armatury i rurociągów;
- odchylenie rurociągów pionowych od pionu nie może przekraczać 1°;
- odpowietrzenia powinny znajdować się w najwyższym punkcie rurociągów, odwodnienia zaś w najniższych – dotyczy to wszystkich rurociągów technologicznych;

Armatura instalowana na rurociągach ze stali nierdzewnej musi być bezpośrednio lokalnie podparta.

Armatura powinna spełniać wymagania punktu 2.2.37 PFU.

### **3.9.2.10 RUROCIĄGI**

#### Rury z GRP

Rury z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (GRP) ciśnieniowe PN 10. Rury o długości 6, oraz 3 i 2 m łączone na łączniki ciśnieniowe z uszczelkami z tworzywa na ciśnienie PN 6. Wymagana trwałość materiału uszczelki min 50 lat.

Rury w ziemi układane na podłożu ziemnym wg szczegółowych wytycznych w pkt. 3.4 PFU roboty ziemne.

#### Rury ze stali

Rury ze stali w gat. nie niższym niż 0H18N9 wg normy PN-EN 10312:2006.

Przewody i kształtki łączone ze sobą przez spawanie, a z armaturą i urządzeniami na połączenia kołnierzowo – śrubowe z uszczelką.

Kołnierze luźne stalowe aluminiowe powlekane zakładane na rury z wywijką.

### Rury z PE

Minimalne wartości określające parametry fizyko-mechaniczne rur PE.

- Gęstość > 930 kg/m<sup>3</sup>
- Stabilność termiczna (200°C) > 20 min
- Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: 0,4÷1,3 g/10 min
- Zmiana długości przy ogrzewaniu (110°C) < 3%
- Wydłużenie względne przy zerwaniu > 350%
- Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:
  - 20°C, PE80, d>=9,0 MPa, PE100, d>=12,4 MPa > 100 godzin
  - 80°C, PE80, d>=4,6 MPa, PE100, d>=5,5 MPa > 165 godzin
  - 80°C, PE80, d>=4,0 MPa, PE100, d>=5,0 MPa > 1000 godzin
- Minimalny promień gięcia:
  - 20°C < 20xD
  - 10°C < 35xD
  - 0°C < 50xD

### Rury PVC

- Wytrzymałość na rozciąganie:
  - Próba krótka do 3 minut: 55 MPa
  - Wartość obliczeniowa: 10 MPa
- Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej:  $80 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$
- Moduł sprężystości Younga:
  - Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa
  - Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa
  - Temperatura mięknięcia metodą Vicata B:  $\geq 75^\circ\text{C}$ .

#### **3.9.2.11 APARATURA KONTROLNO - POMIAROWA**

Specjalistyczna aparaturę kontrolno – pomiarową z czujnikami wmontować w rurociągi na połączenia kołnierzowo – śrubowe, (przepływomierze). Czujniki montować do króćców rurociągów na połączenia kołnierzowe lub gwintowane (czujniki ciśnieniowe)

#### **3.9.2.12 ELEMENTY STALOWE**

Wszystkie elementy konstrukcji wykonane ze stali zwykłej należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe natryskowe cieplne o grubości powłoki min. 100 µm. W zależności od potrzeby lub na specjalne życzenie eksploatatora można dodatkowo powierzchnie ocynkowane zabezpieczyć specjalnymi farbami poliwinylowymi do nakładania na świeży ocynk. W miejscu przewidywanych styków montażowych pozostawić niepokryty pas o szerokości ok. 50 mm.

Stalowe elementy wykonane ze stali zwykłych rdzewiejących, które nie mogą być poddane ze względów technologicznych cynkowaniu należy zabezpieczyć specjalnie dobranym do warunków eksploatacyjnych zestawie farb epoksydowych lub poliwinylowych nakładanych

ręcznie lub natryskowo. Przez cynkowanie lub malowaniem konstrukcje stalowe należy oczyścić do stopnia przygotowania na powierzchni minimum 2,5 wg PN-ISO 8501-1/1996.

W przypadku konieczności użycia różnych metali stykających się ze sobą, należy dobierać je tak aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. W miejscach gdzie jest to niemożliwe powinny być one rozdzielone odpowiednio dobranymi materiałami izolacyjnymi w formie wstawek lub powłok.

Śruby stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie galwaniczne lub ogniowe z odwirowaniem o grubości powłoki 50 µm.

Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej. Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Barierki, pomosty w pomieszczeniach w styku ze ściekami powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, w innych pomieszczeniach – stalowe zabezpieczone chemoodpornie.

### **3.9.3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 3.1.3 PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WO stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Nadzór inwestorski, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna
- giętarka do rur
- prościarka do rur
- sprężarka

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca dostarczy Nadzorowi inwestorskiemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **3.9.4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w punkcie 3.1.4 PFU.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Nadzór inwestorski środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dźwigniowa do samochodu do 4,5Mg,

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WO, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **3.9.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.9.5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w punkcie 3.1.5 PFU.

#### **3.9.5.2 ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Roboty demontażowe należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy i wytyczne, w jakikolwiek sposób związane z zakresem robót, pod nadzorem Kierownika Budowy, zgodnie z WO 02.01.

Termin demontażu maszyn, urządzeń, rurociągów itp. należy każdorazowo uzgadniać, z odpowiednim wyprzedzeniem z Użytkownikiem i Nadzorem inwestorskim.

Do demontażu urządzeń, maszyn, rurociągów itp. można przystąpić po uzyskaniu zgody Użytkownika i Nadzoru inwestorskiego, a gdzie będzie to konieczne po wykonaniu tymczasowych rurociągów umożliwiających prace oczyszczalni w trakcie trwania robót.

Unieszkodliwienie zdemontowanych urządzeń, maszyn, rurociągów, itp. należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa ochrony środowiska i przepisami związanymi. Za unieszkodliwienie zdemontowanych urządzeń, zespołów, maszyny itp. odpowiada Wykonawca, który zobowiązany jest powyższe udokumentować.

#### **3.9.5.3 ROBOTY PRZYGOTAWCZE**

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną Urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi Urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona fundamenty i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia rurażu, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Do wykonywania konstrukcji betonowych należy stosować beton klasy B25 lub B30 zgodnie z PN-EN 206-1, PN-88/B-06250.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia i elementy instalacji należy po poziomym ustawieniu, ustawić wysokościowo na fundamencie, na czterech klinach grubości (15÷25) mm (zależnie od wielkości), regulując ustawienie klinów, tak aby osie były proste i pionowe.

Po zalaniu gniazd z umieszczonymi w nich śrubami i wykonaniu polewki należy dociągnąć nakrętki śrub, nie wcześniej jednak niż po upływie (7÷10) dni od wykonania podlewki.

#### **3.9.5.4 MONTAŻ URZĄDZEŃ**

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu, tym samym w świetle umowy montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim klauzulą, odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

Dokonać weryfikacji wszystkich domiarów po zakupie urządzeń konkretnych typów, konkretnego producenta. Ustalić sposób montażu. Zaleca się, by dostawca zweryfikował rysunki wykonawcze pod kątem zastosowania oferowanego urządzenia.

Dla pomp i dmuchaw należy od dostawcy uzyskać charakterystykę współpracy oferowanych urządzeń z przewodami tłocznymi w całym zakresie pracy urządzenia.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.).

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną Urządzenia wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi. Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić.

Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brgady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej + 20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej + 30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamentów maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Nadzorem inwestorskim po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na plac budowy

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na plac budowy do momentu odbioru przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

#### **3.9.5.5 MONTAŻ ARMATURY**

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcji producenta (DTR).

Samoczynne zawory napowietrzające i odpowietrzające należy montować w pozycji pionowej.

Każdy zawór redukcyjny powinien być umieszczony między dwoma zaworami odcinającymi.

Montaż rurociągów

Rurociągi powinny być prowadzone w sposób umożliwiający ich przegląd, konserwację i wymianę oraz łatwy dostęp do armatury i urządzeń. Rurociągi w miejscach przejść powinny być usytuowane na wysokości min. 2,0 m nad podłogą licząc od podłogi i spodu rurociągu.

Rurociągi w budynku muszą być dostępne. Rurociągi układane w górnej części pomieszczeń nie mogą znajdować się nad urządzeniami elektrycznymi, tablicami sterującymi i aparaturą kontrolno – pomiarową.

Odcinki przewodów do pomp i innych urządzeń należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na to urządzenie. Montaż rurociągów należy rozpoczynać od pomp, urządzeń itp. zasadniczych elementów instalacji.

Uwzględniając przenoszenie sił osiowych w rurociągach. Wykonać mocowania stabilizujące rurociągi (punkty stałe). Lokalizacja mocowań i rozwiązanie instalacji musi uwzględniać wydłużenie termiczne od temperatury wody lub powietrza. Mocowania, podpory i zawieszania wykonać w sposób zapewniający bezpieczeństwo w przypadku konieczności demontażu fragmentu instalacji lub armatury. Wszystkie rurociągi powinny przylegać do podpór. Zawieszania rurociągów muszą być skręcane śrubami.

Elementy stalowe należy wykonać w warsztacie i zabezpieczyć antykorozyjnie. Poszczególne elementy wyposażyć w uchwyty do transportu i montażu.

Maksymalnie dopuszczalne odchylenie poszczególnych elementów od pionu do 1°. Dopuszcza się stosowanie pierścieni korygujących pomiędzy dwiema uszczelkami. W komorach każdy kolejny element montować po zamocowaniu poprzedniego, wspornikiem do ściany komory. Śruby połączeń kołnierzowych dokręcać kluczem z dynamometrem z siłami zgodnie z DTR producenta i dokumentacją.

Rurociągi o średnicach do 500 mm ze stali nierdzewnych spawać z rur i kształtek na miejscu z równoczesnym montowaniem podpór pod armaturę i uchwytów mocujących rurociągi. Dla tych wielkości stosować typowe podpory i podwieszenia ze stali nierdzewnych.

Uszczelnienie przejść w gilzach stalowych przez ściany stosować metalowo – gumowe segmentowe z elementami stalowymi ze stali nierdzewnej. Łby śrub dociskowych muszą być zawsze dostępne od strony tzw. odpowietrznej.

Króćce przewodów przejścia przez ścianę winy posiadać elementy oporowe uniemożliwiające wypchnięcie króćca z otworu w ścianie przez napór cieczy.

#### **3.9.5.6 MONTAŻ APARATURY KONTROLNO - POMIAROWEJ**

Montaż specjalistycznej aparatury pomiarowej, takiej jak poziomowskazy, przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień, rejestratory, przepływomierze itp. należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Przyrządy do pomiaru ciśnienia należy instalować możliwie najbliżej punktu pomiarowego, w miejscach nie narażonych na wibracje i wstrząsy (zaleca się niezależne podpory) w położeniu zgodnym z instrukcją fabryczną.

Otwory impulsowe do pomiaru ciśnienia należy wywiercić prostopadle do ścian rurociągu (na prostym odcinku o stałym przekroju).

#### **3.9.5.7 ROBOTY MECHANICZNE**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

##### Obróbka stali zabezpieczonej antykorozyjnie

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo – tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnie Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć podstawowy materiał przed działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed włożeniem następnej warstwy oraz



z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu. Obróbka i wykonanie lica spoiny powinny być zgodne z projektem.

Materiały metalowe powinny być obrabiane w taki sposób, aby otrzymać prawidłowy kształt i wymiar zgodnie z dokumentacją projektową. Aby uniknąć odkształceń spawalniczych, spawanie powinno być wykonane ściśle z opracowaną przez wykonawcę technologią zatwierdzoną przez Nadzór inwestorski.

Jeżeli podczas obróbki skrawaniem używany był smar, materiał przed spawaniem powinien być z niego oczyszczony odpowiednim rozpuszczalnikiem np. acetonem. Należy oczyścić pas na konstrukcji o szerokości 50 mm wzdłuż projektowanych styków spawanych.

Przy zimnej obróbce elementów konstrukcji stalowej (np. gięciu) powłoka antykorozyjna może popękać lub odprysnąć. Przywrócenie jej pierwotnych właściwości wymaga natychmiastowego jej uzupełnienia zgodnie z wytycznymi technologicznymi nakładania danej powłoki antykorozyjnej.

### Spawanie stali zwykłej i nierdzewnej – wymagania ogólne

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa. Wszystkie prace spawalnicze można powierzyć jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych).

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzony przez Nadzór inwestorski. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni Kierownik Robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż + 5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia ni w podpoinie przyjmować wg PN-EN 970/1999 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych zgodnych z projektem technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości.

Do wykonania spoin szepnych należy stosować w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy pełniące.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo – węglowe miedziowane w gatunku ESW 252. Do żłobienia łukowego – stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie złączy spawanych zgodnie z dokumentacją. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekroczyć 10%.

#### Spawanie stali odpornej na korozję

Zarówno dla spawania w warsztacie jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektroda topliwa w osłonie gazu obojętnego (MIG).

Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne.

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, rurociągi i inny sprzęt wykonany z wysokojakościowej stali odpornej na korozję powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie.

Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur. Spoiny czołowe powinny być wykonane z pełnym przetopem i wykonana podpawką

#### Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą, a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepty z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepty służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nie narażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

#### Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich Wykonawcy należy przedstawić Nadzorowi inwestorskiemu do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Nadzorowi inwestorskiemu w czterech kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Nadzorem inwestorskim.

### Oslony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Nadzoru inwestorskiego. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

## **3.9.6 KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności budowy z dokumentacją projektową. W szczególności podczas realizacji robót należy sprawdzić:

- a) wytyczenie osi przewodów
- b) materiał i rodzaje, składowanie, oznakowanie rur, kształtek, armatury i urządzeń;
- c) usytuowanie armatury i urządzeń;
- d) podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów
- e) warunki pracy napędów mechanicznych;

Ponadto należy:

- a) dokonać kontroli spawów zgodnie z opisem podanym poniżej w niniejszym punkcie;
- b) poddać rurociągi technologiczne próbie na szczelność zgodnie z opisem podanym poniżej w niniejszym punkcie;
- c) Wykonać wszelkie próby montażowe zgodnie z odpowiednimi dokumentacjami techniczno – ruchowymi maszyn i urządzeń oraz PFU;

Wykonawca udostępni i przeprowadzi w obecności Nadzoru inwestorskiego kontrolę spawów.

### **3.9.6.1 PROCEDURA KONTROLI SPAWÓW:**

- a) Wszystkie spawy powinny być sprawdzane wizualnie po stronie spawu i grani.
- b) Jeżeli w opinii Nadzoru inwestorskiego więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów wizualnych, może on żądać testów opisanych w punktach 3) i 4).
- c) Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Nadzoru inwestorskiego. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

- d) Nadzór inwestorski może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.
- e) Oprócz powyższego sposobu kontroli, wszystkie spoiny, które w projekcie mają narzucony sposób oraz zakres kontroli muszą być bezwzględnie sprawdzane zgodnie z wytycznymi.
- f) Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Nadzoru inwestorskiego 10% całkowitej długości wszystkich spawów.
- g) Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola wykryje niedopuszczalne błędy, kontrola będzie rozszerzona. Wykrycie wadliwego spawu pociąga za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzona. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzona zgodnie z zaleceniem Nadzoru inwestorskiego.

#### **3.9.6.2 KRYTERIA DOPUSZCZENIA SPAWÓW**

- a) Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- b) Wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.
- c) W przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskim Normami dla kontroli spawów.

#### **3.9.6.3 PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Przewody technologiczne transportujące ciecz należy poddać próbom szczelności według następujących wytycznych:

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatur nie powinna przekraczać  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) i pogoda nie powinna być słoneczna.
- Badanie szczelności należy przeprowadzić wodą.

### **3.9.7 ODBIÓR ROBÓT**

#### **3.9.7.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót opisano w punkcie 3.1.7 PFU.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Nadzorowi inwestorskiemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

#### **3.9.7.2 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania przewodów i urządzeń z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonych przewodów nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- b) zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych,
- c) zbadaniu szczelności przewodów.

### **3.9.8 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w pkt. 3.1.8 PFU.

### **3.9.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., Dz.U. nr 89 poz. 414 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zmianami).
- 2) Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r., Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1843).
- 3) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r., Dz.U. nr 92 poz. 881 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 266 z późn. zmianami).
- 4) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r., Dz.U. nr 81 poz. 351 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1372 z późn. zmianami).
- 5) Ustawa o dozorze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 r. Dz.U. nr 122 poz. 1321 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 667).
- 6) Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz.U. nr 62 poz. 627 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1396).
- 7) Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 07 czerwca 2001 r., Dz.U. nr 72 poz. 747 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1437 z późn. zmianami).
- 8) Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r., Dz.U. nr 115 poz. 1229 (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz. 1121 z późn. zmianami).
- 9) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r., Dz.U. nr 81 poz. 351 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1372 z późn. zmianami).
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych Dz.U. 2019 poz. 1311.

Normy:

PN-EN 10025 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych (wszystkie części)
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję Gatunki
PN-EN 10216-5:2006	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję
PN-EN 10312:2006	Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-2:2002 /A1:2005	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa (zmiana A1)

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco – odpowietrzające
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura regulująca
PN-EN 1092-1:2007	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1 Kołnierze stalowe
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne
PN-EN 1171:2007	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
PN-EN 12334:2005	Armatura przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna.
PN-EN 12756:2004	Uszczelnienie czołowe. Główne wymiary, oznaczenia i kody materiałowe.
PN-EN 13709:2004 (U)	Armatura przemysłowa. Stalowe zawory zaporowe i zaporowo - zwrotne.
PN-EN 13789:2005	Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2002 (U)	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN.
PN-EN 1515-3:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 3: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem klasy..
PN-EN 1591-1:2007	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa.
PN-EN 1092:1-2007	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1. Kołnierze stalowe.
PN-EN 12262:2001	Pompy wirowe. Dokumenty techniczne. Terminologia zakres dostaw, forma.
PN-EN 12723:2004	Pompy do cieczy. Nazwy ogólne dotyczące pomp i instalacji. Definicja, wielkość, symbole, jednostki.
PN-EN 681-1:2002 /A3:2006	Uszczelnienie z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1. Guma.
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
PN-M-74203:1996	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.
PN-IEC 34-5:1998	Maszyny elektryczne wirujące. Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn elektrycznych wirujących (kod IP).

**SIWZ CZĘŚĆ III, PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU) DLA PRZETARGU  
NIEOGRANICZONEGO NA ROBOTY BUDOWLANE**

PN-EN 294:1994	Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych.
PN-EN 12255-1:2005	Oczyszczalnie ścieków. Część 1. Ogólne zasady budowy.
PN-EN 12255-3:2004	Oczyszczalnie ścieków. Część 3. Oczyszczanie wstępne.
PN-EN 12255-6:2005	Oczyszczalnie ścieków. Część 6. Proces osadu czynnego
PN-EN 12255-8:2004	Oczyszczalnie ścieków. Część 8. Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych
PN-EN 12255-9:2005	Oczyszczalnie ścieków. Część 9. Kontrola zapachu i wentylacja.
PN-EN 12255-10:2004	Oczyszczalnie ścieków. Część 10. Zasady bezpieczeństwa.
PN-EN 12255-11:2004	Oczyszczalnie ścieków. Część 11. Wymagania i informacje ogólne.
PN-EN 12255-12:2004	Oczyszczalnie ścieków. Część 12. Sterowanie i automatyka.
PN-EN 50263:2004	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Norma wyrobu dotycząca przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczających
Normy dla rur GRP	
DIN 16868	Rury nawojowe z żywic poliestrowych z wypełniaczem
DIN 19946	dla żywic wchodzących w reakcję
DIN 61853-55	dla włókna szklanego
DIN 18820	dla surowców i produkcji
DIN 16966-6	dla kołnierzy tworzywowych i pierścieni oporowych klejonych
DIN 16868-1	dla wymiarów rur
DIN 16966-8	dla laminatów poliestrowych
DIN 16868-2	dla ogólnych wymagań jakościowych
DIN 53769-6	dla odporności chemicznej
DIN 19565-1	dla metod i parametrów badawczych

Inne dokumenty

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

**UWAGI:**

**Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.**

## 3.10 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ

### 3.10.1 WSTĘP

#### 3.10.1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego punktu PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych dla zadania: „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczdyłów w Górze Kalwarii”.

#### 3.10.1.2 ZAKRES STOSOWANIA

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 3.10.1.3 ZAKRES ROBÓT

Ustalenia dotyczą prowadzenia prac przy realizacji instalacji sanitarnych i obejmują:

- prace przygotowawcze,
- roboty instalacyjne i montażowe: wewnętrzna instalacja wody zimnej, - wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej, wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej bytowo-gospodarczej wraz z armaturą;

### 3.10.2 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, postanowieniami umowy oraz z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” i zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami.

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

**Przyłącze wodociągowe** – przewód wodociągowy z wodomierzem, łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowych** – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory;
- armatura napowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco - napowietrzające;
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne;
- armatura przeciwpożarowa – hydranty;
- armatura czerpalna – zdroje uliczne.

**Złącze elastyczne** - złącze, w którym zarówno w trakcie wykonywania instalacji jak i po jej wykonaniu dopuszcza się znaczne odchylenie kątowe i niewielkie przesunięcia osi.



**Złącze elastyczne kielichowe** - złącze elastyczne powstające przez wciśnięcie końca bosego jednego elementu poprzez uszczelkę do kielicha elementu współpracującego

**Złącze kołnierzowe** - połączenie między dwoma końcówkami kołnierzowymi.

**System kanalizacyjny** – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni ścieków lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia..

**Sieć kanalizacyjna ściekowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Studzienka monolityczna** – studzienka, w której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka prefabrykowana** – studzienka, w której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.

**Studzienka wjazdowa** – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Studzienka inspekcyjna (przeładowa)** – studzienka niewjazdowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądania kanałów.

**Kineta** wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

### 3.10.3 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zapisano w punkcie 3.1.2 PFU.

#### 3.10.3.1 SIEĆ I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Rury i kształtki z PE – muszą spełniać warunki określone w ZAT/97-01-001.

Wymiary rur i kształtek są następujące: 32, 40, 50, 63, 90, 110, 160 mm.

Uzbrojenie sieci wodociągowej – armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074-1□5:2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

Bloki oporowe i systemowe blokowanie rur – w rurociągach stosuje się bloki oporowe betonowe oraz systemowe blokowanie rur proponowane przez producenta rur. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalecenia producenta rur dotyczące wytrzymałości betonu, sposobu wykonania bloku (beton wylewany bezpośrednio na grunt), pozostawienia złączy w miejscu widocznym.

#### 3.10.3.2 SIECI I PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE

Rury i kształtki z nie zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U LITE) – do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1: 1999. Wymiary zewnętrzne rur kształtek są następujące: 110, 160, 200, 250 mm.

Studzienki kanalizacyjne – muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się:

- beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi;
- kręgi betonowe i żelbetowe łączone na zaprawę cementową lub na uszczelki;

- cegłę kanalizacyjną PN-76/B-12037;
- tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PE i inne.

W przypadku ścieków agresywnych należy zastosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje.

Minimalna średnica wewnętrzna studzienki wjazdowej powinna wynosić 1,2 m; wyjątkowo dopuszcza się 1,0 m w wysokość komory roboczej 2,0 m.

### **3.10.3.3 SIECI GRZEWcze NISKOPARAMETROWe**

Przyłącze ciepłe doprowadzające czynnik grzewczy z kotłowni zlokalizowanej w Ob.37 – budynek administracyjny do Ob.23 – budynek odwadniania i higienizacji osadu o długości L=63.50 m wykonać z giętkich, samokompensujących się rur preizolowanych, w których rura przewodowa wykonana jest z tworzywa sztucznego (PEXa), izolacja termiczna z pianki poliuretanowej PUR typ 32+32/111; średnica rur wewnętrznych 2 x 32 x 2,9 mm, promień gięcia 0,60 m.

### **3.10.4 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zapisano w punkcie 3.1.3 PFU.

### **3.10.5 TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. 3.1.4 PFU.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni lub zabezpieczone przed przesuwaniem się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Transportowane elementy (np. armatura itd.) powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniami.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne. Z uwagi na ich specyficzne właściwości należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Jeżeli w instrukcji lub wytycznych producenta nie sformowano innych zaleceń, to należy zachować następujące wymagania przy transporcie:

- przewóz rur może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinien się odbywać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przewracać po pochylni.

Przy składowaniu rur i wyrobów z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:

- rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, pozbawionym kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia,
- rury w prostych odcinkach składować w stanach na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 i w odstępach 1 m.

Składowanie rur w stosach powinno się odbywać z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokrywać przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,0 m.

Oryginalne opakowania fabryczne, najczęściej w formie palet rur, nadają się zarówno do transportu jak i składowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rur i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem ( kapturki, wkładki itp.).

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych z uwagi na to, że w ujemnych temperaturach wzrasta podatność na uszkodzenie mechaniczne większości tworzyw sztucznych.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją na światło słoneczne.

Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem.

Rury z różnych materiałów i o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

Betonowe elementy prefabrykowane powinny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem w czasie ruchu pojazdu. Składowanie elementów betonowych może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem że nacisk przekazywany na grunt nie przekroczy 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania, wysokości składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów.

Składowanie włązów i stopni może mieć miejsce na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane według klas.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych (farby, utwardzacze, rozpuszczalniki, lepik asfaltowy, maty szklane) należy przewozić zgodnie z instrukcjami producentów.

#### **3.10.5.1 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW DLA SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH**

##### Składowanie rur i kształtek żeliwnych w zwojach lub luzem

Przed przystąpieniem do składowania rur należy odpowiednio przygotować miejsce składowiska. Powinno być ono zlokalizowane na terenie płaskim o stabilnym podłożu. Nie należy układać rur i kształtek bezpośrednio na gruncie.

##### Składowanie kształtek i uszczelki

Przy składowaniu kształtek i uszczelki należy przestrzegać zaleceń ich producentów. W szczególności podczas składowania kształtek należy je przykryć np. folią z tworzyw sztucznych.

Uszczelki powinny być przechowywane w temperaturach dodatnich w workach, bez dostępu światła. Należy unikać wysokich temperatur a także ograniczać czas ich składowania.

#### Składowanie armatury wodociągowej

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodujące.

#### **3.10.5.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW DLA SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH**

#### Składowanie rur i kształtek z tworzyw sztucznych w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperatura niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folia nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonać zadaszania.

Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępie 1-2 m.

#### Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych

Składować należy w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40 °C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

#### Składowanie studzienek z prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

#### **3.10.5.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW DLA PREIZOLOWANEJ SIECI GRZEWCZEJ NISKOPARAMETROWEJ**

#### Składowanie rur preizolowanych z tworzyw sztucznych w zwojach

Elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być składowane na płaskiej powierzchni lub na miękkich podkładach tak, aby nie były nadmiernie ściskane i by nie nastąpiło uszkodzenie lub zgniecenie rury osłonowej. Wnętrza rur przewodowych powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wewnątrz przewodów przed zanieczyszczeniem.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperatura niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folia nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonać zadaszania.

Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

### **3.10.6 WYKONANIE ROBÓT**

Wymagania ogólne dla robót podano w pkt. 3.1.5 PFU.

#### **3.10.6.1 WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do montażu sieci i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz sieci grzewczych niskoparametrowych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu;
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999;
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych);
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją;

#### **3.10.6.2 MONTAŻ RUROCIĄGÓW**

##### Montaż rurociągów z PE

Montaż rurociągów może się odbywać dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu;
- montaż odcinków rurociągów w wykopie.

Rury i kształtki w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków.

Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

##### Montaż rurociągów z PVC-U

Montaż rurociągów może się odbywać dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu;
- montaż odcinków rurociągów w wykopie.

Rury i kształtki w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków.

Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

##### Montaż rurociągów preizolowanych

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z wymaganiami opracowanymi przez producenta systemu rur preizolowanych w instrukcji montażowej. Przed przystąpieniem do opuszczania elementów sieci preizolowanej należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki.

### **3.10.6.3 POŁĄCZENIA RUR I KSZTAŁTEK Z PE DLA SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH**

#### Połączenia rur i kształtek z PE

Rury i kształtki łączone są metodą zgrzewania elektrooporowego lub doczołowego. Połączenie to zapewnia całkowitą szczelność.

#### Połączenia kołnierzowe

Połączenia kołnierzowe są stosowane do łączenia niektórych kształtek (trójniki, króćce kołnierzowo-kielichowe, króćce bosc) z armaturą wyposażoną w kołnierze.

### **3.10.6.4 POŁĄCZENIA RUR I KSZTAŁTEK Z PVC-U I HDPE DLA SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PVC-U i HDPE należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, bez przypaleń, pozbawione nierówności i porów, jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A1:2004.

#### Połączenia kielichowe na wcisk

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

#### Połączenia zgrzewane

Montaż połączeń zgrzewanych elektrooporowo polega na połączeniu przewodów kształtkami elektrooporowymi. Kształtki bosc łączy się z rurami poprzez zetknięcie odpowiednio rozgrzanych powierzchni złącza.

### **3.10.6.5 UZBROJENIE SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH**

Zakładową sieć wodociągową z przyłączami wykonać z rur wodociągowych ciśnieniowych PE100, PN10, SDR 11. Rury PE łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego.

Poziome zmiany kierunku trasy przewodu wykonać z zastosowaniem kolan i łuków.

Trasę przewodu wodociągowego oznaczyć taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą. W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji wszystkie odgałęzienia i uzbrojenie podziemne powinny być oznaczone tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-62/B-09700 – „Tablice orientacyjne do oznaczania na przewodach wodociągowych”.

Na projektowanym przewodzie wodociągowym zaprojektowano armaturę PN16 kołnierzową badaną wg PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-2 .

W studni wodomierzowej zdemontować istniejące przewody i armaturę. Wyłączone z użytkowania przewody zaślepić w odległości ok. 1.0 m za studnią.

W studni zamontować nowy zestaw wodomierzowy.

Zestaw wodomierzowe umieścić na podporach na wysokości 38 cm od poziomu dna studni. W skład zestawu wodomierzowego wchodzi po dwie zasuwy klinowe długie DN, 80 wodomierz sprzężony 80/4,0 oraz zawór zwrotny antyskażeniowy DN 80 typ EA 426 zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem .

Przejście przewodu wodociągowego przez ściany studzienki wodomierzowej uszczelnić materiałem elastycznym.

Oględziny – powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienia wymagań odpowiednich norm.

Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień.

W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociągowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

#### **3.10.6.6 STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z KRĘGÓW ŻELBETOWYCH**

Na dnie wykopu na podsypce piaskowej grub. 20 cm należy wykonać betonową płytę podfundamentową 190,0 x 190,0 cm lub 250,0 x 250,0 cm, grubości 10 cm z betonu B-7,5. Na płycie należy ustawić prefabrykowane dno studzienki rewizyjnej. Dla wszystkich rurociągów wykonać w dnie studni i kręgach betonowych przejścia szczelne z zastosowaniem łańcuchów uszczelniających.

Na pierścieniu dna studzienki należy posadzić kręgi żelbetowe łączone na uszczelkę.

Kręgi należy przykryć pokrywą betonową na podmurówce z cegły ceramicznej. Na płycie należy zamontować właz żeliwny. Na dnie studzienki należy wykonać kinetę betonową.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany, co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Studnie należy ustawić na podłożu z 15 cm z piasku zagęszczonym do współczynnika  $I_s$  0,95%.

Nie dopuszcza się zastosowania studni z kręgów łączonych na zaprawę cementową.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

### **3.10.7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt. 3.1.6 PFU.

#### **3.10.7.1 PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO BUDOWY SIECI**

Sprawdzeniu podlegają:

- kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji,
- dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi,
- prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych,
- zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę,
- warunki składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów,
- kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci.

### **3.10.7.2 ROBOTY ZIEMNE**

Sposób kontroli jakości robót ziemnych przedstawiono w pkt. 3.4.6.

Cena odwodnienia musi być rozłożona przez Wykonawcę na wszystkie pozycje Tabeli Cen\.

Rozwiązanie odwodnienia wykopów do opracowania przez Wykonawcę. Wstępnie zakłada się odprowadzenie wód z wykopów do obiektów oczyszczalni – studzienek kanalizacji, osadnika wtórnego, zbiornika wyrównawczego itd., po przepuszczeniu przez odstojnik (usunięcie piasku).

### **3.10.7.3 WYKONANIE RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH (PEHD, PE, PVC)**

Przy wykonaniu rurociągow z tworzyw sztucznych kontroli podlega:

- poprawność użytych materiałów,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie rzędnych w rozwiązaniu do założonych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych,
- głębokość ułożenia przewodu, jego odległości od sąsiednich obiektów i ich zabezpieczeń,
- ułożenie przewodu na podłożu jego odchylenia i spadki,
- sposób łączenia rur i kształtek,
- zmiany kierunku i zabezpieczenie przed przemieszczeniem (m.in. bloki oporowe),
- badania szczelności przewodu (próba ciśnieniowa),
- stan izolacji przeciwwilgociowej betonowych studzienek rewizyjnych.

### **3.10.7.4 KONTROLA SZCZELNOŚCI SIECI WODOCIĄGOWYCH**

Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w „WTWiO Sieci Wodociągowych” (zeszyt 3) pkt. 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie Inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbami szczelności są podane w normie PN-B 10725:1997. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- Odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 1000 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne;
- Odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie osypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy;
- Wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte;
- Profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie, a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka;
- Należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia;



- W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:
- Przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C;
- Napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli, od najniższego punktu;
- Temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C;
- Po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania;
- Po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom;
- Wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego (wynoszącego 1,5 ciśnienia roboczego).

#### **3.10.7.5 KONTROLA WYKONANIA SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH**

Kontrolę wykonania sieci i przyłączy kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „WTWiO Sieci Kanalizacyjnych” pkt. 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W).

Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:20002.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów;
- 0,20 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi;
- 0,40 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla studzienek kanalizacyjnych;
- m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.;

#### **3.10.7.6 KONTROLA SZCZELNOŚCI SIECI PREIZOLOWANYCH**

Próbie szczelności przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej minimum +5°C. Do próby szczelności należy przystąpić po wykonaniu połączeń elementów sieci ciepłowniczej w wykopie, przed wykonaniem zespołów złącz. Należy odsłonić wszystkie połączenia elementów sieci w celu sprawdzenia prawidłowości ich wykonania w czasie trwania próby.

Przed przeprowadzeniem próby szczelności przewody sieci ciepłowniczej należy przepłukać wodą wodociągową pod ciśnieniem wodociągowym do momentu, aż wypływająca woda będzie czysta.

Po przepłukaniu przewodów dokonać połączenia przewodów parami – zasilających z powrotnymi. Następnie dopełnić instalację do ciśnienia próby równego minimalnego 1,5-krotności ciśnienia roboczego pracy sieci ciepłowniczej, lecz nie mniejszego niż 6 bar. Po 24 godzinach od napełnienia przystąpić do przeprowadzania próby szczelności „na zimno”. W tym celu należy dopełnić sieć do ciśnienia próby. Wyniki próby szczelności uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu trwania próby równego 1 godzinę nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrach, a połączenia nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres podczas, którego ciśnienie próby nie powinno ulegać zmianie wynosi

15 minut. Po pomyślnie przeprowadzonych próbach szczelności, ciśnienie próby należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia wg zaleceń producenta. Wykrycie miejsca wadliwego zobowiązuje wykonawcę do ponownego przeprowadzenia próby szczelności.

#### **3.10.7.7 NADZÓR NAD BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY**

Kontrola BHP powinna obejmować:

- kwalifikacje i przeszkolenie personelu Wykonawcy,
- transport i składowanie materiałów
- sprzęt i materiały używane do wykonania robót,
- odzież ochronną,
- zabezpieczenie wykopów
- zapewnienie wentylacji w trakcie robót przy użyciu materiałów niebezpiecznych,
- warunki socjalne na budowie (szatnia, umywalnia, WC, pokój śniadań).

### **3.10.8 ODBIÓR ROBÓT**

#### **3.10.8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót opisano w punkcie 3.1.7 PFU.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Nadzorowi inwestorskiemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

#### **3.10.8.2 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania przewodów i urządzeń z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonych przewodów nie powinno przekraczać +/- 1 cm,
- b) zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych,
- c) zbadaniu szczelności przewodów.

### **3.10.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w pkt 3.1.8 PFU.

### **3.10.10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

- PN-EN 545:2005/ AC:2005 (U) Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-B-10725:Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 (U) Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa (Zmiana A1).
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco - odpowietrzające..
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.
- PN-EN 1074-6:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-ENV 1401-3:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.
- PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana A1).
- PN-ENV 1852-2:2003 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 588-2:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-B 120729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B 12037:1998 Wyroby Budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

**UWAGI:**

Zamawiający - zgodnie z art. 30, ust. 4 UPZP, w zakresie odniesień do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych wskazuje, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

## II CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Dokumenty i informacje niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:

- 1) Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego.
- 2) Decyzja nr 156/2017 z dnia 30.03.2017 r. Starosty Piaseczyńskiego – pozwolenie wodnoprawne na wprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków Góra Kalwaria do rzeki Wisły.
- 3) Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.
- 4) Kopia mapy zasadniczej, skala 1:500
- 5) Plan sytuacyjny, skala 1:500
- 6) Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do opisu przedmiotu zamówienia dla projektu „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków Moczydłów w Górze Kalwaria”, luty 2016 r.
- 7) Dokumentacja archiwalna.
- 8) Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.
- 9) Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.
- 10) Z chwilą przyjęcia przez Zamawiającego utworów powstałych w związku z realizacją niniejszej Umowy (lub przyjmowanej przez niego części), w ramach ceny ofertowej brutto, Wykonawca przenosi na rzecz Zamawiającego bezwarunkowo, bez dodatkowych opłat, całość autorskich praw majątkowych do każdego z przyjmowanych przez Zamawiającego utworów w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 r., Dz.U. nr 24 poz. 83 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1231 z późn. zmianami), stworzonych na potrzeby realizacji przedmiotu Umowy, w szczególności takich jak: projekty budowlane i wykonawcze, raporty, mapy, wykresy, rysunki, plany, dane statystyczne, ekspertyzy, obliczenia i inne dokumenty oraz broszury przekazane Zamawiającemu w wykonaniu niniejszej Umowy, zwanych dalej „utworami”. Przeniesienie autorskich praw majątkowych następować będzie z chwilą przyjęcia danego utworu przez Zamawiającego, bez dodatkowych oświadczeń stron w tym zakresie wraz z wyłącznym prawem do wykonywania i zezwalania na wykonywanie zależnych praw autorskich, na polach eksploatacji wskazanych w pkt 28.2 Umowy. Równocześnie Wykonawca przenosi na rzecz Zamawiającego własność wszelkich egzemplarzy lub nośników, na których utrwalono ww. utwory, które przekaże Zamawiającemu stosownie do postanowień niniejszej Umowy. W wypadku, gdy Zamawiający tego zażąda, Wykonawca – bez prawa do odrębnego wynagrodzenia – zobowiązany będzie do złożenia odrębnego, pisemnego, oświadczenia o przeniesieniu na Zamawiającego praw, o których mowa p/w.
- 11) Zamawiający z chwilą przeniesienia na niego autorskich praw majątkowych i praw zależnych do utworów wchodzących w skład ww. dokumentacji lub jej części będzie mógł korzystać z niej w całości lub w części, w szczególności na następujących polach eksploatacji:
  - utrwalenie i zwielokrotnianie dowolnymi technikami, w tym drukarskimi, poligraficznymi, reprograficznymi, informatycznymi, cyfrowymi, w tym kserokopie, slajdy, reprodukcje komputerowe, odręcznie i odmianami tych technik,
  - wykorzystywanie wielokrotne utworu do realizacji celów, zadań i inwestycji Zamawiającego,

- wprowadzanie do pamięci komputera,
  - wykorzystanie w zakresie koniecznym dla prawidłowej eksploatacji utworu w przedsiębiorstwie Zamawiającego w dowolnym miejscu i czasie w dowolnej liczbie,
  - udostępnianie wykonawcom, w tym także wykonanych kopii,
  - najem, dzierżawa,
  - wielokrotne wykorzystywanie do opracowania i realizacji projektu technicznego z przedmiarami i kosztorysami inwestorskimi,
  - rozpowszechnianie w inny sposób w tym: wprowadzanie do obrotu, ekspozycja, publikowanie części lub całości, opracowania,
  - przetwarzanie, wprowadzanie zmian, poprawek i modyfikacji.
- 12) Postanowienia, o których mowa p/w stosuje się odpowiednio do zmian utworów wchodzących w skład ww. dokumentacji w ramach nadzoru autorskiego dokonane podczas wykonywania prac objętych tą dokumentacją.
- 13) Rozpowszechnianie na polach eksploatacji określonych w niniejszym punkcie może następować w całości, w części, we fragmentach, samodzielnie, w połączeniu z dziełami innych podmiotów, w tym jako część dzieła zbiorowego, po zarchiwizowaniu w formie elektronicznej i drukowanej, po dokonaniu opracowań, przystosowań, uzupełnień lub innych modyfikacji, itd.
- 14) W przypadku wystąpienia przez jakąkolwiek osobę trzecią w stosunku do Zamawiającego z roszczeniem z tytułu naruszenia praw autorskich, zarówno osobistych, jak i majątkowych, jeżeli naruszenie nastąpiło w związku z nienależytym wykonaniem dokumentacji w ramach Umowy przez Wykonawcę, Wykonawca:
- a) przyjmie na siebie pełną odpowiedzialność za powstanie oraz wszelkie skutki powyższych zdarzeń;
  - b) w przypadku skierowania sprawy na drogę postępowania sądowego wstąpi do procesu po stronie Zamawiającego i pokryje wszelkie koszty związane z udziałem Zamawiającego w postępowaniu sądowym oraz ewentualnym postępowaniu egzekucyjnym, w tym koszty obsługi prawnej postępowania;
  - c) poniesie wszelkie koszty związane z ewentualnym pokryciem roszczeń majątkowych i niemajątkowych związanych z naruszeniem praw autorskich majątkowych lub osobistych osoby lub osób zgłaszających roszczenia.
- 15) Jeżeli do czasu odstąpienia od Umowy przez Stronę autorskie prawa majątkowe, o których mowa w niniejszym pkt, nie zostaną przeniesione na Zamawiającego, przejście tych praw na Zamawiającego nastąpi z chwilą odstąpienia przez Stronę od Umowy.
- 16) Gdziekolwiek w umowie i jej załącznikach powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez zespół. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## III RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI