

<p style="text-align: center;"><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH nr PR-0195</b></p>
<p style="text-align: center;">„Rozbudowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief z przepustowości <math>Q_{d\acute{s}r} = 300 \text{ m}^3/\text{d}</math> do przepustowości <math>Q_{d\acute{s}r} = 450 \text{ m}^3/\text{d}</math> w m. Świdnica, pow. Zielona Góra, woj. lubuskie” nazwa nadana Zamówieniu przez Zamawiającego</p>
<p style="text-align: center;">Nr ew. dz. 2023, Jednostka ew. 080907_02 Świdnica, Obręb ew. 0010 Świdnica numery ewidencyjne działek</p>
<p style="text-align: center;"><b>Oczyszczalnia ścieków w m. Świdnica, gmina Świdnica, pow. zielonogórski, woj. lubuskie</b> adres obiektu budowlanego, którego dotyczy dokumentacja projektowa</p>
<p style="text-align: center;"><b>45232421-9</b> grupa, klasa i kategoria robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Zakład Usług Komunalnych w Świdnicy 66-008 Świdnica, ul. Długa 25 pow. zielonogórski, woj. lubuskie</b> nazwa i adres Zamawiającego</p>
<p>1. Część ogólna 2. Wymagania dot. terenu budowy 3. Wymagania dot. właściwości wyrobów 4. Wymagania dot. sprzętu i maszyn 5. Wymagania dot. środków transportu 6. Wymagania dot. wykonania robót 7. – 31. Opis sposobu wykonania i odbioru grup robót 32. Opis działań związanych z kontrolą 33. Wymagania dot. przedmiaru i obmiaru robót 34. Opis sposobu odbioru robót budowlanych 35. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących 36. Dokumenty odniesienia 37. Wymagania dotyczące szkoleń 38. Próby i gwarancje procesowe spis zawartości STWiORB</p>
<p style="text-align: center;"><b>Wielobranżowe Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe SUMAX Sp. z o.o. Biuro Techniczno – Handlowe w Krakowie 31-465 Kraków, ul. Dzielskiego 2</b> nazwa i adres jednostki projektowej</p>
<p style="text-align: center;">mgr inż. Paweł Garb mgr inż. Rafał Kaczor imiona i nazwiska osób opracowujących STWiORB</p>
<p style="text-align: center;"><b>STYCZEŃ 2017.</b> data opracowania</p>

## SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	7
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	7
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	7
1.3	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	7
1.4	Informacje o terenie budowy .....	8
1.5	Dostępność mediów .....	9
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY .....	9
2.1	Usytuowanie placu budowy .....	9
2.2	Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy .....	9
2.3	Tablice informacyjne i pamiątkowe .....	11
2.4	Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót .....	12
2.5	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	12
2.6	Ochrona Środowiska .....	12
2.7	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe .....	13
2.8	Zgodność z prawem .....	13
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	14
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	15
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	15
6	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	15
7	DESKOWANIA .....	16
7.1	Nazwy i kody .....	16
7.2	Wymagania ogólne .....	17
7.3	Kontrola jakości robót .....	17
7.4	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	17
7.5	Odbiór robót .....	17
8	ROBOTY BETONOWE .....	18
8.1	Nazwy i kody .....	18
8.2	Ogólny opis robót betonowych .....	18
8.3	Wymagania dotyczące Materiałów .....	18
8.4	Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych .....	19
8.5	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	19
8.6	Odbiory częściowe .....	20
8.7	Odbiór końcowy .....	20
9	ROBOTY ZBROJARSKIE .....	20
9.1	Nazwy i kody .....	20
9.2	Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich .....	20
9.3	Ogólny opis wykonania zbrojenia .....	21
9.4	Zbrojenie .....	21
9.5	Stal do zbrojenia betonu .....	21
9.6	Zasady prowadzenia robót .....	21
9.7	Dokładność wykonywania robót zbrojarskich .....	22
9.8	Kontrola jakości robót .....	22
9.9	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	22
9.10	Odbiór robót .....	22
10	POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE .....	23
10.1	Nazwy i kody .....	23
10.2	Materiały (ze składowaniem) .....	23
10.3	Transport materiałów .....	24
10.4	Sprzęt konieczny do wykonywania robót .....	24
10.5	Ogólny opis robót .....	24
10.6	Kontrola jakości .....	25
10.7	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	25
10.8	Zakres badań przy odbiorze .....	25
10.9	Odbiór robót .....	25
11	STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA .....	26
11.1	Nazwy i kody .....	26
11.2	Materiały .....	27

11.3	Transport wyrobów stolarskich .....	28
11.4	Warunki montażu.....	28
11.5	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	28
11.6	Warunki odbioru.....	28
12	<b>TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE .....</b>	<b>30</b>
12.1	Nazwy i kody.....	30
12.2	Materiały.....	30
12.3	Transport materiałów na budowę.....	31
12.4	Sprzęt.....	31
12.5	Zasady ogólne wykonywania tynków.....	31
12.6	Tynkowanie mechaniczne.....	32
12.7	Tynkowanie ręczne .....	32
12.8	Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne .....	33
12.9	Program badań .....	33
12.10	Warunki przystąpienia do badań.....	34
12.11	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	34
12.12	Odbiór robót .....	34
13	<b>OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK.....</b>	<b>35</b>
13.1	Nazwy i kody.....	35
13.2	Materiały użyte do wykonywania robót .....	35
13.3	Ogólny opis robót .....	35
13.4	Zasady prowadzenia robót.....	36
13.5	Wymagania szczególne.....	36
13.6	Dokładność wykonania okładzin ściennych z płytek.....	36
13.7	Zasady ogólne kontroli jakości .....	37
13.8	Badania w czasie prowadzenia robót.....	37
13.9	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	38
13.10	Odbiór robót .....	38
14	<b>PODŁOŻA, POSADZKI .....</b>	<b>38</b>
14.1	Nazwy i kody.....	38
14.2	Podkłady z ubitych materiałów sypkich .....	38
14.3	Podkłady betonowe.....	38
14.4	Posadzki z płytek - ogólny opis robót.....	38
14.5	Posadzki z płytek - materiały .....	39
14.6	Posadzki z płytek - zasady prowadzenia robót .....	39
14.7	Posadzki z płytek - wymagania szczególne .....	39
14.8	Posadzki z płytek - dokładność wykonania .....	40
14.9	Posadzki z płytek - kontrola jakości .....	40
14.10	Posadzki z płytek - badania w czasie prowadzenia robót .....	40
14.11	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	41
15	<b>ROBOTY MALARSKIE .....</b>	<b>41</b>
15.1	Nazwy i kody.....	41
15.2	Materiały.....	41
15.3	Transport i składowanie.....	41
15.4	Sprzęt.....	41
15.5	Ogólny opis wykonywania robót malarskich.....	42
15.6	Wymagania szczegółowe wykonania robót.....	43
15.7	Kontrola jakości robót .....	44
15.8	Badania .....	44
15.9	Sprawdzanie powłok.....	45
15.10	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	45
15.11	Odbiór robót .....	46
16	<b>IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE, SZCZELINY DYLATACYJNE .....</b>	<b>46</b>
16.1	Nazwy i kody.....	46
16.2	Materiały.....	47
16.3	Transport materiałów .....	47
16.4	Wymagania ogólne dotyczące izolacji.....	47
16.5	Szczegółowy opis wykonywania robót.....	48
16.6	Wymagania szczegółowe prowadzenia robót.....	50
16.7	Kontrola jakości robót .....	51
16.8	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	51
16.9	Odbiór robót izolacyjnych .....	51

16.10	Normy związane .....	51
17	IZOLACJE CIEPLNE .....	52
17.1	Nazwy i kody .....	52
17.2	Materiały .....	52
17.3	Transport materiałów .....	54
17.4	Wymagania ogólne dotyczące robót .....	54
17.5	Wymagania szczegółowe prowadzenia robót .....	54
17.6	Kontrola jakości robót .....	55
17.7	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	55
17.8	Odbiór robót termoizolacyjnych .....	55
17.9	Normy związane .....	55
18	INSTALACJE ZEWNĘTRZNE .....	56
18.1	Nazwy i kody .....	56
18.2	Materiały .....	56
18.3	Instalacja wodociągowa .....	56
18.4	Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna .....	57
18.5	Instalacja kanalizacyjna tłoczna .....	57
18.6	Instalacja doprowadzająca powietrze .....	57
18.7	System wody technologicznej .....	58
18.8	Instalacja koagulantów PIX i PAX .....	58
18.9	Instalacja recyrkulacji osadu i rurociągi osadu .....	58
18.10	Wytyczne realizacji .....	59
18.11	Kontrola jakości robót .....	60
18.12	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	60
18.13	Odbiór robót .....	60
19	INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....	61
19.1	Nazwy i kody .....	61
19.2	Materiały .....	61
19.3	Wykonywanie robót .....	64
19.4	Próby szczelności, płukanie i próby hydrauliczne .....	65
19.5	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	66
19.6	Odbiór robót .....	66
19.7	Przepisy związane: .....	66
20	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA .....	67
20.1	Nazwy i kody .....	67
20.2	Wymagania ogólne .....	68
20.3	Zakres prac elektrycznych .....	69
20.4	Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych .....	76
20.5	Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji .....	77
20.6	Wymagania ogólne dot. BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych i piorunochronnych .....	78
20.7	Warunki odbioru .....	79
20.8	Odbiory dodatkowe – międzyoperacyjne i częściowe .....	79
20.9	Odbiór końcowy .....	80
20.10	Normy związane .....	85
21	MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....	89
21.1	Nazwy i kody .....	89
21.2	Wymogi ogólne .....	89
21.3	Wymogi szczegółowe .....	90
21.4	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	100
22	ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	100
22.1	Nazwy i kody .....	100
22.2	Zakres robót rozbiórkowych .....	100
22.3	Sprzęt .....	101
22.4	Wykonanie robót .....	101
22.5	Kontrola jakości robót .....	101
22.6	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	102
22.7	Odbiór robót .....	102
23	WYKOPY .....	102
23.1	Nazwy i kody .....	102
23.2	Zakres robót .....	102
23.3	Sprzęt .....	102
23.4	Wykonanie robót .....	102

23.5	Kontrola jakości robót .....	103
23.6	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	103
23.7	Odbiór robót .....	103
24	NASYPY .....	104
24.1	Nazwy i kody .....	104
24.2	Zakres robót .....	104
24.3	Transport .....	104
24.4	Sprzęt .....	104
24.5	Wykonanie nasypów .....	104
24.6	Kontrola jakości robót .....	105
24.7	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	106
24.8	Odbiór robót .....	106
25	KRAWEŹNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU .....	106
25.1	Nazwy i kody .....	106
25.2	Zakres robót .....	106
25.3	Sprzęt .....	107
25.4	Wykonanie robót .....	107
25.5	Kontrola jakości robót .....	107
25.6	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	108
25.7	Odbiór robót .....	108
26	PODBUDOWA Z BETONU .....	108
26.1	Nazwy i kody .....	108
26.2	Zakres robót .....	108
26.3	Sprzęt .....	108
26.4	Transport .....	108
26.5	Wykonanie robót .....	109
26.6	Badania w czasie robót .....	110
26.7	Kontrola jakości robót .....	110
26.8	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	111
26.9	Odbiór robót .....	111
27	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ .....	111
27.1	Nazwy i kody .....	111
27.2	Zakres robót .....	111
27.3	Sprzęt .....	111
27.4	Transport .....	111
27.5	Warunki wykonania robót .....	111
27.6	Kontrola jakości robót .....	112
27.7	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	112
27.8	Odbiór robót .....	112
28	OGRODZENIE .....	113
28.1	Nazwy i kody .....	113
28.2	Zakres robót .....	113
28.3	Sprzęt .....	113
28.4	Transport .....	113
28.5	Warunki wykonania robót .....	113
28.6	Kontrola jakości robót .....	114
28.7	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	115
28.8	Odbiór robót .....	115
29	ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ .....	115
29.1	Nazwy i kody .....	115
29.2	Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	115
29.3	Transport .....	115
29.4	Wykonanie robót .....	116
29.5	Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników .....	116
29.6	Kontrola jakości .....	117
29.7	Odbiór robót .....	118
30	WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH .....	119
30.1	Typizacja .....	119
30.2	Stosowanie elementów metalowych .....	119
30.3	Stosowanie drewna .....	119
30.4	Roboty mechaniczne .....	119
30.5	Ośłony .....	120

30.6	Spawy .....	120
30.7	Cynkowanie .....	121
31	INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE .....	122
31.1	Oparcia rurociągów i armatury .....	124
31.2	Tabliczki identyfikacyjne .....	124
31.3	Pomosty .....	124
32	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ .....	124
33	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	125
34	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	125
35	OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH...	126
36	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	126
37	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ.....	126
38	PRÓBY I GWARANCJE PROCESOWE.....	127

# **1 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

## **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Rozbudowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief z przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$  do przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 450 \text{ m}^3/\text{d}$  w m. Świdnica, pow. Zielona Góra, woj. lubuskie.

## **1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa istniejącej mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków ECOLO – CHIEF o przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$  do przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 450 \text{ m}^3/\text{d}$  w m. Świdnica, gm. Świdnica, pow. zielonogórski, woj. lubuskie.

Zakres robót obejmuje prace budowlano – montażowe na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją są to roboty w zakresie oczyszczania ścieków i oznaczone kodem **45232421-9**, zgodnie z rozporządzeniem komisji (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV.

Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym i wykonawczym przedsięwzięcia p.n. „Rozbudowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief z przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$  do przepustowości  $Q_{d\acute{s}r} = 450 \text{ m}^3/\text{d}$  w m. Świdnica, pow. Zielona Góra, woj. lubuskie. Jednostka ew. 080907\_02 Świdnica, Obręb ew. 0010 Świdnica, Nr ew. dz. 2023”.

## **1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Do prac towarzyszących, należących do wykonania po stronie Wykonawcy, zalicza się:

- Prace przygotowawcze na terenie budowy (m.in. wyznaczenie miejsca składowania materiałów budowlanych i mas ziemi),
- Roboty ziemne,
- Roboty w zakresie usuwania gleby,
- Odwodnienie terenu pod wykopy,

- Zabezpieczenia wykopów zgodnie z przepisami BHP,
- Geodezyjne wytyczanie,
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

#### **1.4 Informacje o terenie budowy**

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na terenie gminy Świdnica na południe od miejscowości Świdnica, znajdującej się w zachodniej części powiatu zielonogórskiego i w środkowej części województwa lubuskiego, stanowiącej własność Gminy Świdnica. Oczyszczalnia znajduje się po lewej stronie ulicy Bunkrowej w kierunku miejscowości Świdnica.

Cały teren oczyszczalni jest ogrodzony. Do oczyszczalni prowadzi droga dojazdowa o nawierzchni asfaltowej.

Zgodnie z obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (uchwała VII/32/2001 Rady Gminy w Świdnicy z dnia 23 listopada 2001 r) oczyszczalnia znajduje się na działce nr 2023 na mapie oznaczonej symbolem NO – teren oczyszczalni ścieków.

Wykonawca zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym winien przygotować teren budowy, zwracając przy tym szczególną uwagę na zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Obowiązki wynikające z prawa budowlanego dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich, o których mowa w art. 5 ust.1 to przede wszystkim:

- zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- ochrona przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności oraz dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- ochrona przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie,
- ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

Podczas budowy wszelkie uciążliwości dla otoczenia związane z prowadzeniem robót budowlano – montażowych będą miały charakter okresowy, krótkotrwały spowodowany pracą maszyn i sprzętu budowlanego. Jak wynika z praktyki czas trwania budowy przedmiotowej oczyszczalni powinien zamknąć się w okresie 12 miesięcy. W trakcie tego okresu najbardziej uciążliwym jest etap robót ziemnych, powodujący najwięcej hałasu poprzez pracę ciężkich maszyn oraz zanieczyszczenia powierzchniowe



terenu spowodowane przemieszczaniem mas ziemnych. Kolejne etapy budowy, takie jak montaż urządzeń oczyszczalni oraz wykonywanie połączeń technologicznych między urządzeniami są już etapami zdecydowanie mniej uciążliwymi dla otoczenia.

W związku z powyższym w zakresie obowiązków Kierownika Budowy jest należyta dbałość o ład i porządek na terenie budowy oraz w jej najbliższym otoczeniu i możliwie jak najlepsza organizacja cyklu budowy prowadząca w konsekwencji do jej szybkiego zakończenia i oddania obiektu do użytkowania.

### **1.5 Dostępność mediów**

Ścieki dopływają na teren oczyszczalni istniejącym kolektorem kanalizacji Ø315PVC z miejscowości Świdnica, Grabowiec, Koźła, Letnica, Lipno i Piaski.

Zapotrzebowanie wody do celów bytowych na terenie oczyszczalni realizowane jest z sieci wodociągowej, która stanowi jedyne źródło zasilania w wodę obiektów oczyszczalni ścieków. Sieć zakończona jest hydrantem p.poż. Dn80 na terenie oczyszczalni. W okolicy oczyszczalni ścieków nie ma dostępu do sieci gazowej. Zasilanie energetyczne z istniejącej stacji trafo znajdującej się na terenie oczyszczalni.

## **2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY**

### **2.1 Usytuowanie placu budowy**

Plac Budowy znajdował się będzie na działce o nr ewid. 2023 oznaczonej na planie zagospodarowania przestrzennego jako NO. Obecnie cały teren oczyszczalni jest ogrodzony.

### **2.2 Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy**

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć pomieszczenia biurowe, pomieszczenia sanitarne, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, potrzebne dla wykonania przedsięwzięcia.

Wykonawca jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich mediów do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp.

Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie się do istniejącej sieci elektrycznej, wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru prądu, wody i odprowadzenia ścieków następowałoby na podstawie wskazań licznika i wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę.

Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zabezpieczenie placu budowy łącznie z terenem oczyszczalni oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe itp., oraz zapewni bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca, w porozumieniu z Zamawiającym, tak zaprogramuje prowadzenie budowy, aby możliwe było nieprzerwalne działanie oczyszczalni.

Wykonawca natychmiast poinformuje Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i usunie powstałą szkodę lub niezwłocznie uruchomi urządzenia zastępcze.

Przewiduje się, że w początkowej fazie budowy cała istniejąca oczyszczalnia ścieków będzie eksploatowana przez Wykonawcę, a w końcowym etapie budowy prowadzenie eksploatacji i związanych z nią prac rozruchowych i odbiorowych przejmie Zamawiający.

Po wykonaniu obiektów, przed końcowym Przejęciem ich przez Zamawiającego przewiduje się przekazanie ich Zamawiającemu w użytkowanie czasowe. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie eksploatacja nowych oraz modernizowanych obiektów, do momentu wykonania rozruchu obiektu przez Wykonawcę i przejęcia danego obiektu przez Zamawiającego lub przekazania ich Zamawiającemu w użytkowanie czasowe.

Koszt wykonania rozruchu i Prób Końcowych leży po stronie Wykonawcy. W czasie użytkowania czasowego koszty energii elektrycznej oraz materiałów podlegających zużyciu, w tym chemikaliów, będą ponoszone przez Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy należy pomoc w przygotowaniu Zamawiającemu dokumentów do pozwolenia na użytkowanie .

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

### **2.3 Tablice informacyjne i pamiątkowe**

Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia i utrzymania na własny koszt tablic informacyjnych o budowie, o których mowa w rozporządzeniu 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. z 2002 r., nr 108, poz. 953 wraz z późn. zm.).

Wykonanie i umieszczenie tablic informacyjnych w ramach działań informacyjnych i promujących, aktualnych na dzień zakończenia przebudowy oczyszczalni, prowadzonych zgodnie z artykułem 8 rozporządzenia KE 1828/2006 oraz zgodnie z Wytycznymi Instytucji Zarządzającej do prowadzenia działań informacyjnych i promujących dotyczących przedsięwzięć Funduszy Unijnych. Koszty utrzymania tych tablic będą po stronie Wykonawcy.

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie Oczyszczalni, umożliwiających orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu należeć będzie do Wykonawcy.

#### **2.4 Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót**

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy,
- Pozwolenie na Budowę,
- Projekt Budowlany,
- Dokumentację Wykonawczą,
- Protokół przekazania Placu Budowy,
- Notatki ze spotkań organizacyjnych,
- Notatki i instrukcje Zamawiającego,
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Dokumenty należy przechowywać na Placu Budowy, odpowiednio zabezpieczyć i strzec. Zamawiający i jednostki nadzoru budowlanego muszą mieć dostęp do wszystkich dokumentów dotyczących Placu Budowy.

#### **2.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

#### **2.6 Ochrona Środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie

możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością zgodnie z zapisami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr RG.6620.3.2015.PR z dnia 04.12.2015 r. oraz decyzji pozwolenia wodnoprawnego znak OŚ.6341.96.2012 z dnia 19.12.2012 r.

## **2.7 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników.

## **2.8 Zgodność z prawem**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm.), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót. W przypadku braku polskich norm należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

1. Prawem budowlanym,
2. Prawem geologiczno i górniczym,
3. Ustawie o odpadach,
4. Prawie ochrony środowiska,

5. Prawie wodnym,
6. Kodeksie Pracy i przepisach dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr RG.6620.3.2015.PR z dnia 04.12.2015 r.
9. Decyzji pozwolenia wodnoprawnego znak OŚ.6341.96.2012 z dnia 19.12.2012 r.
10. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego, wszystkie postanowienia i uzgodnienia załączone do projektu budowlanego.

Wszelkie Roboty, Dostawy, Urządzenia i Materiały oraz jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich, w przypadku braku odpowiednich norm z najlepszą praktyką.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Zamawiającego o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

### **3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Wszystkie wyroby budowlane użyte do wykonania przedmiotu zamówienia winny spełniać warunki opisane w art. 10 obowiązującego prawa budowlanego.

Szczegółowe wymagania odnośnie poszczególnych wyrobów opisane są w dalszej części opracowania, zgodnie z przyjętym podziałem na grupy robót.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiał nie może być zmieniony bez zgody Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

Wykonawca może wystąpić z wnioskiem do Zamawiającego o zastosowanie materiałów zamiennych bądź innych niż określone w dokumentacji pod warunkiem, że nie są to materiały jakościowo gorsze, posiadają odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania oraz nie pogarszają stanu bądź warunków BHP. Dotyczy to w szczególności materiałów mających styczność z wodą do celów socjalnych oraz energią elektryczną.

Właściwym do podjęcia w imieniu Zamawiającego decyzji o zastosowaniu materiałów zamiennych jest branżowy inspektor nadzoru budowlanego, który zobowiązany jest do dokonywania w tej sprawie wpisu do dziennika budowy.

#### **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu przeznaczonego do robót ziemno-montażowych.

Prace z użyciem sprzętu ciężkiego prowadzić w porze dziennej, przestrzegać zasad wyłączania silników w czasie przerw w pracy oraz stosować sprzęt w dobrym stanie technicznym, w celu ograniczenia uciążliwości akustycznych.

Sprzęt używany podczas budowy i transportu powinien spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnej emisji spalin.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Prace transportowe, rozładunkowe oraz składowanie materiałów winny odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymogami przepisów BHP.

Ruch maszyn i urządzeń powinien odbywać się po istniejących drogach, terenach utwardzonych lub w granicach pasa montażowego.

Prace prowadzić w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcanie jego powierzchni. Place i zaplecza budowy należy zabezpieczyć przed przenikaniem zanieczyszczeń do podłoża, w celu minimalizacji skażenia gruntu i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi.

#### **6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i normami związanymi, przedstawionymi w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach.

W trakcie budowy i eksploatacji oczyszczalni należy przestrzegać obowiązujących zapisów Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr RG.6620.3.2015.PR z dnia 04.12.2015 r.

##### **Faza budowy:**

W fazie budowy oddziaływanie na środowisko jest zależne od wykonawcy robót oraz inspektorów nadzoru, którzy winni zdawać sobie sprawę z możliwości wystąpienia zagrożeń środowiska. Oddziaływanie inwestycji na środowisko związane z jej realizacją nie mogą być całkowicie wyeliminowane (dotyczy chwilowego i trwałego przekształcenia terenu, emisji hałasu, gazów i pyłów do powietrza).

Poprzedzenie robót budowlanych szczegółowym planem i harmonogramem robót, uwzględniającym zabezpieczenia ekologiczne w znacznym stopniu może ograniczyć wpływ przedsięwzięcia. Ścisłe przestrzeganie tych planów ma na celu zapewnienie:

1. odpowiedniej organizacji robót, aby na skutek braku porządku, niewłaściwego zabezpieczenia materiałów, maszyn, urządzeń i samochodów przed awariami, nie doszło do skażeń, zanieczyszczeń i zniszczeń w środowisku;
2. odpowiedniego sprzętu i środków transportu, przy czym ważna jest tutaj zarówno, jakość sprzętu, jego prawidłowa eksploatacja i konserwacja, jak i dodatkowe wyposażenie w urządzenia zmniejszające niekorzystne oddziaływanie na środowisko;
3. jakość wykonywanych robót, co bezpośrednio wpływa na zmniejszenie częstotliwości i zakresu późniejszych koniecznych remontów, stałego nadzoru nad wykonawstwem i ich pracownikami;

W celu ograniczenia szkodliwości działalności budowlanej, wykonawca zobowiązany jest odpowiednimi przepisami prawnymi do:

1. sprawdzenia czy materiały lub prefabrykaty użyte do budowy posiadają odpowiedni dokument normalizacyjny lub certyfikacyjny, względnie aprobatę,
2. sprawdzenie, czy używane do budowy maszyny i inne urządzenia techniczne spełniają ustalone wymagania ochrony środowiska dopuszczające je do produkcji lub obrotu, dopilnowania, by naprawiono wszystkie szkody powstałe w wyniku korzystania z terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy,
3. dopilnowania, aby uporządkowano teren budowy po zakończeniu robót, czuwania, aby przy wykonywaniu robót budowlanych przestrzegano wymagań ochrony środowiska.

## **OPIS SPOSOBU WYKONANIA I ODBIORU GRUP ROBÓT**

### **7 DESKOWANIA**

#### **7.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej



45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

## **7.2 Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu deskowań należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- rusztowanie podtrzymujące deskowanie musi być wykonane zgodnie z dokumentacją w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane: masą własną oraz sprzętu do robót betonowych, masą układanej mieszanki betonowej, masą zbrojenia konstrukcji, masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych,
- wykonane rusztowanie i deskowanie nie może odkształcać się pod działaniem obciążeń, musi zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzwania mieszanki betonowej;
- deskowania muszą być szczelne i zabezpieczone przed wyciekami zaprawy cementowej,
- deskowania belek, podciągów o rozpiętości powyżej 4,0 m należy wykonać ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji, określoną w projekcie,
- dopuszczenie rusztowania do użytkowania musi być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

## **7.3 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót.

## **7.4 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Odwodnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż rusztowań,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji.

## **7.5 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

## **8 ROBOTY BETONOWE**

### **8.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
- 45262311-4 Betonowanie konstrukcji
- 45262210-6 Fundamentowanie

### **8.2 Ogólny opis robót betonowych**

**Wymagania w zakresie wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych określają:**

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004;
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2- Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- PN-EN 206:2014-04 Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

**Prace betonowe i żelbetowe zbiorników winny odpowiadać następującym normom:**

- Wymiary wg PN-EN 991:1999;
- Prace betonowe wg PN-EN 1992-1-1:2008;
- Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych;
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

**Wymagania w zakresie wykonania fundamentów bezpośrednich określają:**

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 206:2014-04 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### **8.3 Wymagania dotyczące Materiałów**

Zakłada się wykonanie zbiorników, komór z betonu i stali o parametrach:

Klasa betonu nie mniejsza niż C30/37 wg PN-EN 206-1:2003 – „Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Klasa ekspozycji dla betonów w komorach narażonych na działanie atmosferyczne i działanie ścieków - agresja chemiczna XA2. Otulina zbrojenia betonem 5 cm.

Podlewka betonowa co najmniej C12/15, Stal zbrojeniowa AIIIIN i A1

Konstrukcji szkieletowej budynków ze stropami żelbetowymi, klasa betonu nie mniejsza niż C8/10 – beton wyrównawczy; C20/25 – nadproża, wieńce; C30/37 – fundamenty, posadzka wg PN-EN 206-1:2003 – „Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Stal konstrukcyjna S235JR, stal zbrojeniowa AIIIIN i A1.

Dylatacje zabezpieczone taśmami pod dylatacjami dna, ławy pod dylatacyjne - żelbetowe.

#### **8.4 Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych**

Badania odbiorcze powinny dotyczyć:

- użytej do robót mieszanki betonowej. Wymaga się pobierania próbek betonu do badania przez laboratorium przy dostawie betonu. Badanie należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy, zaświadczeń producentów betonu o zgodności materiału z wymaganiami dokumentacji technicznej i normą PN-EN 206:2014-04,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania zbrojenia,
- prawidłowości oraz dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji,
- prawidłowości i dokładności wykonania konstrukcji,
- osadzenia elementów ze stali profilowanej i rur ochronnych dla przejść instalacji technologicznych,
- wykonanie uszczelnień przejść szczelnych,
- powłok izolacji antykorozyjnej i chemoodpornej.

#### **8.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg dojazdowych,
- Wykonanie i demontaż rusztowań.

## **8.6 Odbiory częściowe**

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbioru częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika: odbiór końcowy robót betonowych powinien uwzględniać wyniki odbiorów częściowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, czy zalecenia zawarte w protokole odbioru częściowego (jeżeli takie były), zostały w pełni wykonane.

## **8.7 Odbiór końcowy**

Przy odbiorze budowli powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zatwierdzone metody wykonania i dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dziennik robót,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem deskowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed ich zabetonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem technologicznym budowy mające wpływ na jakość wykonania robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z normami.

Szczegółowe informacje dotyczące wymagań, badań i odbioru robót betonowych są podane w normie PN-63/B-06251.

# **9 ROBOTY ZBROJARSKIE**

## **9.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego.

45262310-7 Zbrojenie.

## **9.2 Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich**

Do wykonywania zbrojenia elementów i konstrukcji z betonu powinny być stosowane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów dostarczanych w odcinkach prostych,
- urządzenia i maszyny do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość,
- urządzenia i maszyny do kształtowania prętów zbrojeniowych,
- urządzenia i maszyny do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

Urządzenia do gięcia i cięcia prętów mogą być ręczne lub mechaniczne. Ręczne cięcie, gięcie może być wykonane na prętach o średnicy nie większej niż 20 mm. Zbrojarnia musi być wyposażona w urządzenia do transportu poziomego i pionowego.

### **9.3 Ogólny opis wykonania zbrojenia**

Zbrojenie elementów należy wykonywać ściśle według dokumentacji technicznej. Odstępstwa od dokumentacji technicznej, bez zgody nadzoru autorskiego i zapisu w dzienniku budowy, są niedopuszczalne. Zmiana powinna być zaznaczona na rysunkach i potwierdzona wpisem w dzienniku budowy.

### **9.4 Zbrojenie**

Własności mechaniczne stali dostarczonej na budowę muszą odpowiadać postanowieniom normy PN-82/H-93215 „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”, PN-89/H-84023 „Stal określonego zastosowania”.

### **9.5 Stal do zbrojenia betonu**

Na dostarczoną na budowę stal Wykonawca przedstawi atest, stwierdzający jej gatunek. Brak atestu spowoduje niedopuszczenie stali do wykonywania z niej zbrojenia.

### **9.6 Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu robót zbrojarskich należy przestrzegać następujących zasad:

- układanie zbrojenia w deskowaniu jest dozwolone po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości ich wykonania,
- pręty zbrojeniowe należy układać w deskowaniu w taki sposób, aby była zachowana otulina prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów zbrojenia betonu należy układać na deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi o grubości równej grubości otulenia,
- montaż zbrojenia, płyt lub wylewek stropów należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu według naznaczonego rozstawu prętów.

Wykonywanie zbrojenia zgodnie z obowiązującą normą oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

### **9.7 Dokładność wykonywania robót zbrojarskich**

Przy wykonywaniu zbrojenia nie można przekraczać następujących odchyłek dopuszczalnych dla wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych:

- w długości elementu -  $\pm 10$  mm,
- w szerokości elementu przy wymiarze do 1 m -  $\pm 5$  mm,
- w szerokości elementu przy wymiarze powyżej 1 m -  $\pm 5$  mm,
- w rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:
  - przy średnicy  $d \leq 20$  mm -  $\pm 10$  mm,
  - przy średnicy  $d > 20$  mm -  $\pm 0,5 d$ ,
- w położeniu odgięć prętów -  $\pm 2 d$ ,
- w grubości warstwy otulającej -  $\pm 10$  mm,
- w położeniu połączeń (styków) prętów -  $\pm 10$  mm.

### **9.8 Kontrola jakości robót**

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem, która powinna obejmować:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

### **9.9 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- odwodnienie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie i demontaż rusztowań.

### **9.10 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik pozytywny wykonane zbrojenie należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik należy zbrojenie w części lub w całości uznać za niewłaściwe. W razie uznania całości lub części zbrojenia jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw zbrojenia i odnotować to w protokole z oceny zbrojenia. Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym należy podać numery rysunków roboczych zbrojenia i wszystkie odstępstwa od projektu. Po usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia następuje dopuszczenie do betonowania.

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

- protokoły badania połączeń zgrzewanych i spawanych wykonywanych na placu budowy,
- wykaz dokumentów o pozwolenie na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym.

Niezależnie od protokołu odbioru zbrojenia, dokonanie odbioru zbrojenia wraz z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania muszą być wpisane do dziennika budowy.

## **10 POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE**

### **10.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
- 45261200-6 Wykonywanie pokryć dachowych i malowanie dachów
- 45261300-7 Kładzenie zaprawy i rynien
- 45261900-3 Naprawa i konserwacja dachów

### **10.2 Materiały (ze składowaniem)**

#### **1. Drewno**

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

#### **2. Blacha ocynkowana powlekana**

Blacha trapezowa T55, powlekana, grubości 0,5 - 0,75 mm, w kolorze zgodnym z dokumentacją projektową, na którą gwarancja trwać będzie na okres nie krótszy niż 25 lat.

Obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej dobranych kolorystycznie zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3. Odwodnienie dachu**

Rynny i rury spustowe z PCV, obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej, dobranych kolorystycznie zgodnie z dokumentacją projektową.

### **4. Łączniki**

Do mocowania blachy stosować gwoździe lub wkręty ocynkowane oraz wkręty farmerskie z podkładką uszczelniającą wg wskazań producenta materiałów pokryciowych.

### **5. Rozcinacze śniegowe**

Do mocowania na istniejącym pokryciu dachowym w sposób zalecany przez producenta.

### **7. Środki ochronne**

Konstrukcja drewniana dachu projektowana – zabezpieczenie drewna środkiem grzybobójczymi i zabezpieczyć przed działaniem ognia.

### **8. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Materiały i elementy powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm. Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach, w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

#### **10.3 Transport materiałów**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **10.4 Sprzęt konieczny do wykonywania robót**

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu. Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi. Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektorów.

#### **10.5 Ogólny opis robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków,



które zapewnia osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

### **10.6 Kontrola jakości**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem.

### **10.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **10.8 Zakres badań przy odbiorze**

Kontrola powinna obejmować następujące badania:

- **Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną.** Badanie powinno polegać na porównaniu wykonanego pokrycia z projektem technicznym oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin i pomiaru, a w odniesieniu do robót zanikających na podstawie protokołów odbiorów międzyoperacyjnych i zapisów w dzienniku budowy.
- **Sprawdzenie podłoża.** Badanie powinno być przeprowadzone przed przystąpieniem do robót.
- **Sprawdzenie materiałów.** Badanie należy przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących oględzin oraz zaświadczeń o jakości (atestów) lub wyników badań kontrolnych spełniających zgodność użytych materiałów z wymaganiami odpowiednich norm, świadectw dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

### **10.9 Odbiór robót**

#### **1. Odbiór podłoża**

Badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych, sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą, nie powinien przekroczyć 5 mm.

#### **2. Odbiór robót pokrywowych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podłoża,
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

### **3. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:**

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

## **11 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA**

### **11.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
- 45421132-8 Instalowanie okien
- 45421131-1 Instalowanie drzwi

## 11.2 Materiały

Stolarkę okienną i drzwiową dobierać ściśle według standardów określonych w warunkach technicznego wykonania i odbioru robót budowlanych – okna.

### **Stolarka powinna spełniać następujące wymagania:**

- profile czterokomorowe PCV (współczynnik przenikania nie większy niż 1,3 W/m<sup>2</sup>K);
- szyby zewnętrzne zespolone (współczynnik dźwiękochłonności 32 dB, współczynnik przenikania - nie większy niż 1,1 W/m<sup>2</sup>K);
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 – min. 3;
- klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 – min. 6;
- klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2016-05 – min. 1.

### **Uszczelki i przekładki powinny spełniać następujące wymagania:**

- wytrzymałość na rozciąganie 8,5 MPa,
- odporność na temperaturę od -30 do +80°C,
- nienasiąkliwe,
- trwałość- min. 20 lat,
- jakość potwierdzona certyfikatem.

### **Okna:**

- Skrzydła rozwieralno-uchylne,
- Dwuszybowe, szkło zwykłe,
- Parapety zewnętrzne z blachy ocynkowanej, wewnętrzne PCV.

### **Drzwi:**

- Klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności wg PN-EN 1529:2001 min. 2,
- Klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej wg PN-EN 1530:2001 min. 3,
- Klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 min. 3,
- Zamki atestowane,  
Opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie projektem.

### **11.3 Transport wyrobów stolarskich**

Środki transportu powinny zabezpieczać przewożone wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przestrzenie ładunkowe powinny być czyste, pozbawione wystających gwoździ i innych ostrych elementów mogących uszkodzić stolarkę. Wyroby ustawione w środkach transportu należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku.

### **11.4 Warunki montażu**

#### **1. Okna:**

- sprawdzić wymiary okien i otworu okiennego,
- ustawić w poziomie i pionie ościeżnicę z zachowaniem przyjętych luzów,
- zamontować ościeżnicę kotwami montażowymi lub kołkami rozporowymi – liczba w zależności od zaleceń producenta,
- szczeliny wypełnić pianką poliuretanową,
- zamocować parapety,
- wykonać wykończenia zewnętrzne i wewnętrzne,
- wykonać obróbki blacharskie zwracając uwagę na otwory odwadniające – pozostawić odkryte.

Wykonawca powinien dokonać montażu okien zgodnie z szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów dostarczoną przez producenta.

#### **2. Drzwi:**

- sprawdzić wymiary drzwi i otworu drzwiowego,
- ustawić w poziomie i pionie ościeżnicę z zachowaniem przyjętych luzów,
- zamontować ościeżnicę kotwami montażowymi lub kołkami rozporowymi – liczba w zależności od zaleceń producenta,
- szczeliny między ramą, a murem wypełnić pianką poliuretanową,
- wykonać wykończenia zewnętrzne i wewnętrzne.

Wykonawca powinien dokonać montażu stolarki drzwiowej zgodnie ze szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów dostarczoną przez producenta.

### **11.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.
- Wykonanie otworów montażowych.

### **11.6 Warunki odbioru**

#### **1. Warunki odbioru stolarki okiennej**

- odbioru wbudowania okien dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe,
- odbiór osadzenia ościeżnic powinien być przeprowadzony przed wykończeniem ościeży,
- ościeżnice winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą,
- odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie może przekraczać 2 mm na 1 m ościeżnic, nie więcej niż 3 mm na całą ościeżnicę,
- luzy przy pasowaniu wbudowanych okien nie mogą być większe niż 3 mm,
- zamknięte skrzydła okien nie powinny przy poruszaniu za klamkę wykazywać żadnych luzów,
- otwarte skrzydło okienne nie może się same zamykać,
- szczelność okna sprawdza się przez włożenie w dowolnym miejscu pomiędzy ościeżnicą, a ramiakiem paska papieru pakowego o szerokości 2 cm. Jeżeli po zamknięciu okna pasek nie daje się wyciągnąć, okno uznaje się za szczelne,
- okucia elementów powinny być zamocowane w sposób trwały,
- obróbki blacharskie, jakość osadzenia i uszczelnienia parapetów nie mogą budzić żadnych zastrzeżeń,
- przedmiot reklamacji w czasie odbiorów stanowią również wszelkie mechaniczne uszkodzenia na powierzchni okien szyb uszczelek i okuć,
- w przypadku udzielenia przez producenta wieloletniej gwarancji na zamontowaną stolarkę należy przestrzegać warunków montażu określonych przez producenta, aby gwarancja w pełnym zakresie została przeniesiona na Użytkownika.

## **2. Warunki odbioru stolarki drzwiowej**

- odbioru wbudowania drzwi dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe,
- odbiór osadzenia ościeżnic powinien być przeprowadzony przed wykończeniem ościeży,
- ościeżnice winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą,
- odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie może przekraczać 2 mm na 1 m ościeżnic, nie więcej niż 3 mm na całą ościeżnicę,
- luzy przy pasowaniu wbudowanych drzwi nie mogą być większe niż 3 mm,
- zamknięte skrzydła drzwi nie powinny przy poruszaniu za klamkę wykazywać żadnych luzów,
- otwarte skrzydło drzwiowe nie może się same zamykać,

- szczelność drzwi sprawdza się przez włożenie w dowolnym miejscu pomiędzy ościeżnicą a ramiakiem paska papieru pakowego o szerokości 2 cm. Jeżeli po zamknięciu drzwi pasek nie daje się wyciągnąć drzwi uznaje się za szczelne;
- okucia elementów powinny być zamocowane w sposób trwały,
- przedmiotem reklamacji w czasie odbiorów stanowią również wszelkie mechaniczne uszkodzenia na powierzchni ościeżnic i skrzydeł drzwiowych, szyb, uszczelek i okuć.

## **12 TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

### **12.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45410000-4 Tynkowanie
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **12.2 Materiały**

Zaprawy użyte do wykonania tynków powinny odpowiadać wymaganiom norm w zależności od użytej zaprawy:

- wapienne, cementowe, cementowo-wapienne wg. PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy; PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 2: Zaprawa murarska,
- gładzie gipsowe położone na tynku cementowo-wapiennym,
- tynki zewnętrzne wykonane jako cienkowarstwowa wyprawa elewacyjna

Do zapraw służących do wykonywania spodnich i wierzchnich warstw tynku o gładkiej powierzchni należy stosować kruszywa wg PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy. Woda zarobowa powinna spełniać wymagania podane w aktualnej normie państwowej na wodę do celów budowlanych PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Jako spoiwo do zaprawy cementowo-wapiennej stosować cement portlandzki CEM II/B 32,5 z dodatkiem żuźla lub popiołów lotnych oraz cement hutniczy CEM III 32,5 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C wg normy PN-EN 197-

1:2002/A1:2005. Wapno do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować wapno spełniające wymagania normy PN-EN 459-1:2015-06.

Tynki zewnętrzne wykonać jako tynk cienkowarstwowy akrylowy na siatce tynkarskiej o rozmiarze oczek 5x5mm. Stosować profile cokołowe perforowane z siatką podtynkową (narożne, startowe) dostosowane swoimi wymiarami do różnej grubości płyt izolacji termicznej, wyprodukowane z aluminium lub PVC.

### **12.3 Transport materiałów na budowę**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

### **12.4 Sprzęt**

Do wykonywania tynków sposobem mechanicznym stosuje się agregaty tynkarskie, wytwarzające zaprawę, podające zaprawę na stanowiska robocze i wykonujące natrysk mechaniczny. W przypadku ręcznego wykonywania tynków, zaprawę należy przygotować w betoniarnie.

### **12.5 Zasady ogólne wykonywania tynków**

Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków:

- przed rozpoczęciem robót tynkowych powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, wykonane roboty instalacyjne podtynkowe i zamurwane wszelkie przebiecia i bruzdy oraz osadzone ościeżnice okienne i drzwiowe jeśli nie należą one do tzw. stolarki konfekcjonowanej;
- podłoże powinno być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku;
- marka zaprawy do wykonania tynku powinna być dostosowana do rodzaju i wytrzymałości podłoża oraz jego charakteru użytkowego (możliwość narażania na wpływy mechaniczne i chemiczne, wilgoć itp., a w zależności od rodzaju zaprawy odpowiadać wymaganiom właściwej normy przedmiotowej, przy czym w przypadku tynków dwu- i trójwarstwowych marka zaprawy użytej na kolejne warstwy, to jest na narzut i gładź powinna być niższa niż marka zaprawy użytej na warstwę poprzedzającą (nie dotyczy to gładzi tynków wypalanych);

- tynk powinien być na całej powierzchni ściśle powiązany z podłożem, a przy tynkach wielowarstwowych również poszczególne warstwy powinny ściśle do siebie przylegać na całej powierzchni;
- tynki powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C; dopuszcza się wykonywanie robót tynkarskich w temperaturze niższej tylko przy zastosowaniu odpowiednich robót zabezpieczających;
- świeże tynki powinny być zabezpieczone przed gwałtownym wyschnięciem przez zasłanianie ich przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przez ochronę przed wiatrem, w przypadku prowadzenia robót tynkowych w okresie wysokich temperatur, tynki cementowe, wapienne i cementowo-wapienne powinny być w okresie wiązania zaprawy (to jest w ciągu np. jednego tygodnia) zwilżane wodą. Roboty tynkowe powinny być wykonywane zgodnie z aktualnymi normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

### **12.6 Tynkowanie mechaniczne**

Kolejność czynności przy mechanicznym wykonywaniu tynków na oczyszczonym i przygotowanym podłożu jest następująca:

- wyznaczenie lica powierzchni tynku,
- mechaniczne wykonanie obrzutki,
- mechaniczne wykonanie narzutów,
- mechaniczny narzut gładzi z mechanicznym lub ręcznym zatarciem.
- ręczne wykańczanie tynków, to jest wykonanie ościeży, gzymsów, wyskoków itp.

### **12.7 Tynkowanie ręczne**

Układanie różnych rodzajów tynków składa się z następujących faz:

- wyznaczenie powierzchni tynku. Do tego celu używa się pionu, sznura i gwoździ, które wbija się co 1,5 m wzdłuż długości wysokości ściany. Dookoła wbitych gwoździ wykonuje się placki z zaprawy i wygładza je równo z główką gwoździ. Następnie między plackami narzuca się pasy z zaprawy i ściąga je równo z powierzchnią placków. Pasy te spełniają rolę przewodnic przy narzucaniu wyrównaniu warstwy tynku. Zamiast pasów prowadzących można używać prowadnice drewniane lub stalowe.



- wykonanie obrzutki. Obrzutkę wykonuje się z zaprawy bardzo rzadkiej o grubości nieprzekraczającej 3 – 4 mm na ścianach i 4 mm na suficie. Konsystencja zaprawy cementowej lub półcementowej obrzutki powinna wynosić 10 – 12 cm zanurzenia stożka.
- wykonanie narzutu. Narzut stanowi drugą warstwę tynku wykonywaną po lekkim stwardnieniu obrzutki i skropieniu jej wodą.
- grubość narzutu powinna wynosić 8 – 15 mm, a gęstość zaprawy nie powinna przekraczać 9 cm zanurzenia stożka. Po naniesieniu narzutu następuje równanie go za pomocą łąty. Narzut w narożach wyrównuje się za pomocą pac w kształcie kątownika
- wykonanie gładzi. Gładź wykonuje się z rzadkiej zaprawy z drobnym piaskiem odsianym przez sito o prześwicie oczek 0,25 – 0,5 mm. Zaprawa powinna być bardziej tłusta niż do narzutu i mieć grubość 1 – 3 mm. Zaprawę narzuca się ręcznie i rozprowadza pacą. Po stężeniu gładzi zaciera się ją packą drewnianą, stalową lub z filcem, zależnie od rodzaju wykończenia tynku. W czasie zacierania należy zwilżyć tynk, skraplając go wodą za pomocą pędzla.

### **12.8 Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne**

Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne po ułożeniu na warstwie zbrojącej stanowią dostatecznie wytrzymałą pod względem mechanicznym hydrofobową i przepuszczalną dla pary wodnej warstwę. Tynki mineralne produkowane są w postaci suchych mieszanek do których przed użyciem należy dodać wody. Należy przez okres prowadzenia robót przestrzegać proporcji mieszanki do wody aby uzyskać jednakową strukturę i kolor tynku. Tynki akrylowe produkowane są w postaci past, które nadają się do użycia bezpośrednio po otwarciu pojemnika. Masę w pojemniku należy dokładnie wymieszać w celu ujednorodnienia konsystencji. Tynków akrylowych nie wolno rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami.

### **12.9 Program badań**

Podstawę do odbioru technicznego tynków stanowią badania przeprowadzone w sposób podany w normie PN-70/10100 „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze”, a w szczególności:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża,

- sprawdzenie przyczepności tynku do podłoża,
- sprawdzenie mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- sprawdzenie grubości tynku,
- sprawdzenie wyglądu powierzchni otynkowanych oraz wad i uszkodzeń powierzchni tynków,
- sprawdzenie wykończenia tynków na stykach, narożach, obrzeżach i przy szczelinach dylatacyjnych.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większe niż 3 na całej długości kontrolnej 2 m łąty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego nie mogą być większe niż 2 mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu,
- poziomego nie mogą być większe niż 3 mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)

#### **12.10 Warunki przystąpienia do badań**

Do odbioru całości zakończonych robót tynkowych Wykonawca obowiązany jest przedstawić projekt techniczny dla oceny zgodności wykonania tynków z dokumentacją oraz dodatkowo:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) materiałów
- protokoły odbiorów częściowych (międzyoperacyjnych) i zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Tynki powinny być badane wstępnie najwcześniej po kilkunastu dniach od daty wykończenia.

#### **12.11 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań

#### **12.12 Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót związanych z wykonaniem elewacji podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Program badań”: pkt 12.10 .

Odbiór częściowy powinien następować po wykonaniu każdej opisanej warstwy. Należy wówczas skontrolować prawidłowość wykonania pracy: pionowość płaszczyzn, prawidłowość wykonania narożników, prawidłowość wykonania uszczelnień. Po wykonaniu

wszystkich opisanych robót zostaje dokonany odbiór końcowy, który poza wymienionymi elementami powinien jeszcze obejmować: oględziny wzrokowe, zgodność doboru kolorystycznego wg projektu, estetykę wykonania całej elewacji.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót. Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z normami. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do stanu odpowiadającemu wymaganiom norm i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

## **13 OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK**

### **13.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian

45431000-7 Kładzenie płytek

### **13.2 Materiały użyte do wykonywania robót**

Do wykonania okładzin ściennych z płytek należy stosować płytki i materiał do fugowania o parametrach określonych w standardach robót.

#### **Płytki ceramiczne ścienne typu „glazura”**

Płytki ceramiczne w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej  $E < 10\%$ , zgodne z wymaganiami obowiązującej normy, szkliwione.

#### **Kleje i zaprawy do płytek**

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2008. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek wewnętrznych lub zewnętrznych. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

### **13.3 Ogólny opis robót**

Okładziny ścienne z płytek muszą być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną określającą rodzaj, gatunek płytek i sposób ich układania. Ułożenie płytek powinno odpowiadać warunkom określonym w normie- PN-75/B-10121 „Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych.” Przed przystąpieniem do robót powinny być zakończone roboty instalacyjne, wraz ze sprawdzeniem instalacji, przed

montażem osprzętu i armatury oświetleniowej lecz z pozostawieniem końcówek przewodów umożliwiającymi obrobienie gniazd i połączeń okładziną oraz roboty budowlane (bez robót malarskich).

### **13.4 Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu okładzin ściennych z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładność wykonania powierzchni podkładu powinna być taka, aby łąta długości 2 m przyłożona w dowolnym miejscu podkładu nie wykazywała odchyień większych niż 2 mm,
- płytki należy układać na klej cienkowarstwowy o grubości warstwy nieprzekraczającej 5 mm,
- podłoże powinno być równe, trwałe, nieodkształcalne o powierzchni czystej i szorstkiej,
- spoiny powinny być prostolinijne i jednakowej grubości,
- należy ściśle przestrzegać kolorystyki i wzorów założonych w dokumentacji dla poszczególnych pomieszczeń.

### **13.5 Wymagania szczególne**

Przy wykonywaniu okładzin ściennych z płytek należy dostosować się do następujących wymagań szczególnych:

- temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej 5°C i nie powinna przekraczać 25°C. Temperaturę tę należy zapewnić na co najmniej kilka dni przed rozpoczęciem robót oraz w czasie wiązania i twardnienia zaprawy klejowej – przez okres co najmniej 5 dni,
- materiały użyte do wykonywania posadzki powinny znajdować się w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem robót,
- płytek układanych na klej nie należy moczyć przed ułożeniem,
- fugowanie i użytkowanie okładzin ceramicznych może nastąpić nie wcześniej niż po 24 godz.,
- płytki muszą być związane z podkładem na całej swej powierzchni.

### **13.6 Dokładność wykonania okładzin ściennych z płytek**

Okładziny ścienne z płytek należy układać z następującą dokładnością:

- dopuszczalne odchylenie powierzchni okładziny od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m;
- płytki powinny być ułożone tak aby ich krawędzie tworzyły układ wzajemnie prostopadłych linii prostych.

### **13.7 Zasady ogólne kontroli jakości**

Kontrola jakości robót ma na celu osiągnięcie założonego celu – prawidłowego, zgodnego z dokumentacją i normami wykonania okładzin ścian z płytek (ceramicznych, gresu, klinkierowych).

### **13.8 Badania w czasie prowadzenia robót**

Należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności: z dokumentacją techniczną. Badanie powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanej okładziny z projektem technicznym,
- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych atestów z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- sprawdzanie podłoży. Podłoże powinno odpowiadać warunkom określonym w zasadach prowadzenia robót,
- badanie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków i spoin. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków lub spoin należy przeprowadzać przez naciągnięcie cienkiego sznura lub drutu wzdłuż dowolnie wybranych poziomych styków lub spoin na całą ich długość i pomiar odchylen z dokładnością do 1 mm. Równocześnie należy sprawdzić poziomą zachowanie kierunku poziomego. Kierunek pionowy należy sprawdzać pionem murarskim lub przez przyłożenie do wypoziomowanego sznura (drutu) kątownika murarskiego i przez domiar odchylen z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni okładziny. Prawidłowość ukształtowania należy przeprowadzić przykładając w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w dowolnych miejscach powierzchni okładziny łąkę kontrolną o długości 2 m mierząc szczylnomierzem z dokładnością do 1 mm wielkość prześwitu między łąką, a powierzchnią okładziny.

### **13.9 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **13.10 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonana okładzinę ścienną z płytek ceramicznych należy uznać za zgodną z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny cała okładzinę lub jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Okładzinę taką należy wykonać prawidłowo od nowa i przedstawić do ponownego odbioru.

## **14 PODŁOŻA, POSADZKI**

### **14.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian
- 45431000-7 Kładzenie płytek
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **14.2 Podkłady z ubitych materiałów sypkich**

Podkłady z ubitych materiałów sypkich (piasku) należy tak zagęścić aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia  $ID = 0,95 - 0,98$ .

### **14.3 Podkłady betonowe**

Podkłady betonowe należy układać na uprzednio wykonanym podkładzie z piasku. Aby uzyskać wypoziomowaną powierzchnię należy do układania betonu stosować prowadnice. Powierzchnia warstwy powinna być wygładzona. Na długości 2 m odchyłka nie powinna być większa niż 2 mm.

### **14.4 Posadzki z płytek - ogólny opis robót**

Posadzki z płytek muszą być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną określającą wymiary, rodzaj, barwę, gatunek płytek i sposób ich układania. Ułożenie płytek powinno odpowiadać warunkom określonym w obowiązującej normie. Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych i lastrykowych. W pomieszczeniach gdzie

nie będzie płytek ceramicznych na ścianach należy wykonać cokoliki wysokości minimum 10 cm zlicowane z tynkiem ścian.

#### **14.5 Posadzki z płytek - materiały**

Do wykonania posadzek z płytek należy stosować płytki i materiał do fugowania o parametrach określonych w standardach robót. Płytki należy układać na klej.

##### **Płytki podłogowe typu „gres”**

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny" w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej  $E < 0,5\%$ , wytrzymałość na zginanie - min.  $35 \text{ N/mm}^2$ , klasa ścieralności V. Płytki posadzek antypoślizgowe (min. R11). Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do zastosowania.

#### **14.6 Posadzki z płytek - zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu posadzek z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładność wykonania powierzchni podkładu powinna być taka, aby łąta długości 2 m przyłożona w dowolnym miejscu podkładu nie wykazywała odchyień większych niż 5 mm,
- płytki należy układać na klej cienkowarstwowy,
- podłoże powinno być równe, trwałe, nieodkształcalne, poziome lub ze spadkami przewidzianymi w projekcie o powierzchni czystej i szorstkiej,
- dopuszczalne odchylenie powierzchni podkładu od poziomu lub ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. Odchylenie to nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku,
- szczeliny dylatacyjne w podkładach muszą być wykonane nie tylko w miejscach dylatacji budynków ale odpowiednio częściej tak, aby pola między dylatacjami nie przekraczały  $30 \text{ m}^2$  przy maksymalnej długości boku do 5 m,
- spoiny powinny być prostolinijne i jednakowej grubości.

#### **14.7 Posadzki z płytek - wymagania szczególne**

Przy wykonywaniu posadzek z płytek należy dostosować się do następujących wymagań szczególnych:

- temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej  $5^\circ\text{C}$ ,
- temperaturę tę należy zapewnić na co najmniej kilka dni przed rozpoczęciem robót oraz w czasie wiązania i twardnienia zaprawy,

- materiały użyte do wykonywania posadzki powinny znajdować się w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem robót,
- do wykonania spoin można przystąpić dopiero po kilku dniach od ułożenia płytek. Przed spoinowaniem posadzka musi być zwilżona wodą, która nie powinna stać w spoinach,
- płytki muszą być związane z podkładem na całej swej powierzchni.

#### **14.8 Posadzki z płytek - dokładność wykonania**

Posadzki z płytek należy układać z następującą dokładnością:

- dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny mierzone łata 2 metrową przykładaną w dowolnym miejscu w dwóch różnych kierunkach nie powinno przekraczać 2mm,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia muszą tworzyć linie proste. Odchylenie spoin od linii prostej nie może być większe niż 2 mm na 1 metr i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

#### **14.9 Posadzki z płytek - kontrola jakości**

Kontrola jakości robót ma na celu osiągnięcie założonego celu – prawidłowego, zgodnego z dokumentacją i normami wykonania posadzek z płytek.

#### **14.10 Posadzki z płytek - badania w czasie prowadzenia robót**

Należy przeprowadzić następujące badania:

- badanie zgodności z dokumentacją techniczną,
- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych (atestów) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- badanie podkładów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz obowiązującą normą,
- badanie posadzki powinno obejmować prawidłowość wykonania powierzchni, prostoliniowość spoin, związania posadzki z podkładem, grubości spoin i ich wypełnienia, wykończenia posadzki. Związanie posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie opukiwanie posadzki młotkiem drewnianym.



Charakterystyczny głośny dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem.

#### **14.11 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie warstwy wyrównawczej.

### **15 ROBOTY MALARSKIE**

#### **15.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
- 45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

#### **15.2 Materiały**

Użyte farby do wykonywania robót malarskich muszą być zgodne z określonymi przez Zamawiającego standardami.

#### **15.3 Transport i składowanie**

W celu uniknięcia uszkodzeń konstrukcji w czasie transportu należy przestrzegać następujących wskazań:

- powłoki zabezpieczające muszą być należycie wyschnięte,
- konstrukcja powinna być zaopatrzona w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek bez możliwości mechanicznego uszkodzenia pokrycia,
- w miejscach podparcia należy stosować podkładki z miękkiego materiału oraz mocować konstrukcję na czas transportu aby nie ulegała ona przemieszczeniom,
- bezpośrednio po dostarczeniu konstrukcji na miejsce składowania lub montażu należy wykonać poprawki malowania w miejscach uszkodzeń,
- zabrania się składowania konstrukcji bezpośrednio na gruncie.

#### **15.4 Sprzęt**

Do wykonywania robót malarskich należy stosować typowy sprzęt malarski taki jak: pędzle, ławkowce, wałki malarskie, pistolety natryskowe.

#### **Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnie należy przetrzeć drewnianym klockiem w celu usunięcia grudek zaprawy, zachłapań i innych drobnych defektów. Po przetarciu należy powierzchnię odkurzyć, drobne uszkodzenia wypełnić.

W zależności od przewidzianej techniki malarskiej powierzchnia tynku powinna być zagruntowana:

- przy technice emulsyjnej rozrzedzoną farbą emulsyjną z 5 – 10 % dodatkiem wody lub spoiwa dyspersyjnego,
- przy technice olejowej – gruntownikiem pokostowym <1 część pokostu na jedną część benzyny do lakierów C.

Tynki świeże przed malowaniem należy zneutralizować zastosować w tym celu fluatowanie to jest powleczenie powierzchni 10 procentowym roztworem fluorokrzemianu magnezu lub cynku lub innym podobnym preparatem. Tam gdzie wymagane są gładkie podłoża pod malowanie emulsyjne olejne należy powierzchnie tynku wyszpachlować jedno- lub wielokrotnie. Do tego celu stosować szpachłówkę gipsową. Przy kilkukrotnym szpachlowaniu każda warstwa po wyschnięciu powinna być szlifowana. Po wykonaniu ostatniej warstwy, wyschnięciu jej i oszlifowaniu należy wykonać ponowne gruntowanie.

### **15.5 Ogólny opis wykonywania robót malarskich**

1. Przed przystąpieniem do robót malarskich pomieszczenia powinny być sprzątnięte z resztek materiałów, sprzętu itp. Wykonane elementy, takie jak podłogi, balustrady, urządzenia wodociągowe itp. powinny być osłonięte przed zachlapaniem farbami.

Malowanie ścian można wykonać po wykonaniu następujących robót:

- wyschnięciu podłoża i miejsc malowanych,
- osadzeniu i dopasowaniu stolarki,
- ukończeniu robót instalacyjnych sanitarnych i elektrycznych,
- wykonaniu posadzek z tworzyw mineralnych,
- dokładnym sprzątnięciu pomieszczeń jednak przed wykonaniem, posadzek z tworzyw sztucznych i wykładzin dywanowych,
- osadzeniem osprzętu elektronicznego.

2. Podczas malowania konstrukcji stalowych należy przestrzegać następujących wymagań:

- świeża, niestwardniała warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu,
- zagruntowane konstrukcje należy składować w taki sposób, aby nie padał na nie deszcz, śnieg, kurz, sadza itp.,

- podczas malowania i w czasie suszenia należy zapewnić w pomieszczeniu nawiew czystego powietrza. Nawiew nie może działać bezpośrednio na powłokę,
- pokrycia z farb syntetycznych (np. chlorokauczkowych, poliwinylowych lub epoksydowych) powinny być nakładane na bardzo starannie oczyszczone powierzchnie przez piaskowanie, śrutowanie lub wytrawianie,
- wyroby lakierowe używane do malowania powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm państwowych. Nie można stosować wyrobów malarskich o nieznanym pochodzeniu lub niesprawdzonych,
- wyroby malarskie muszą posiadać świadectwo dopuszczające te wyroby do stosowania w budownictwie,
- rozcieńczanie materiałów malarskich może być dokonane tylko do lepkości określonej przez producenta i jedynie rozcieńczalnikiem dostosowanym do danego materiału.

### **15.6 Wymagania szczegółowe wykonania robót**

#### **1. Przy wykonywaniu robót malarskich należy przestrzegać następujących warunków:**

- roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż 5°C z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 5°C i nie wyższej niż 22°C z tym, że do nakładania powłoki malarskiej najkorzystniejsze są temperatury 12-18°C,
- w miesiącach letnich należy unikać prowadzenia robót malarskich na zewnątrz budynków podczas intensywnego działania promieni słonecznych na malowaną powierzchnię,
- na zewnątrz budynków nie należy wykonywać powłok malarskich podczas opadów atmosferycznych oraz przy prędkości wiatru powyżej 20 km/godz. (to jest około 4 w skali Beauforta),
- podczas malowania wewnątrz pomieszczeń okna powinny być zamknięte, a nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od urządzeń grzewczych lub od przewodów wentylacyjnych jest niedopuszczalne,
- w temperaturze poniżej 5°C nie należy wykonywać robót malarskich.

#### **2. Malowanie konstrukcji stalowych**

Elementy istniejących konstrukcji stalowych powinny być zabezpieczone przed postępującą korozją, odrdzewione i pomalowane farbami o wysokiej odporności na agresywne środowisko zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

Elementy nowych konstrukcji stalowych powinny być zabezpieczone za pomocą gruntowania możliwie najwcześniej w procesie wykonywania konstrukcji.

Elementy należy oczyścić i zabezpieczyć w następujących etapach produkcyjnych:

- pierwszy – przed pocięciem blach i profilów,
- drugi – po wykonaniu części i np. po wycięciu elementów z blach i profilów,
- trzeci – po wykonywaniu spawania elementów,
- czwarty – po częściowym lub całkowitym zmontowaniu konstrukcji na miejscu eksploatacji.

Zasadnicze czyszczenie powinno być dokonane w etapie pierwszym lub drugim. W etapie trzecim i czwartym oczyszczenie powinno ograniczać się tylko do tych powierzchni, które wcześniej nie mogły być oczyszczone i zabezpieczone oraz po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie i wskutek dalszych czynności technologicznych lub transportu, w szczególności po operacji spawania.

### **3. Wykonywanie powłok malarskich przeciwkorozyjnych**

Temperatura otoczenia podczas malowania obiektu powinna być zawarta w granicach od 5 do 30°C (zalecane od 15 do 25°C). Nie należy wykonywać robót malarskich przy temperaturze niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza wyższej niż 85%, a także gdy malowana konstrukcja jest ogrzana powyżej 40°C o ile nie są stosowane specjalne wyroby malarskie przystosowane do nakładania w innych warunkach temperaturowych.

Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń w innych warunkach temperaturowych. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń w czasie deszczu, mgły oraz podczas występowania rosy.

#### **15.7 Kontrola jakości robót**

Roboty malarskie powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm i określającą rodzaj podłoża, rodzaj farby, wymaganą jakość malowania oraz wzorzec farby.

#### **15.8 Badania**

Badania w czasie procesu robót malarskich obejmują:

- sprawdzanie podłoża: tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13279-1:2009.

Ewentualne uszkodzenia tynków powinny być usunięte przed przystąpieniem do malowania przez wypełnienie zaprawą wapienną i zatarcie do równej powierzchni. Nie

dopuszcza się malowania powierzchni tynków (z wyjątkiem tynków zawierających gips) przed upływem 28 dni od chwili ich wykonania. Tynki powinny być dostatecznie skarbonizowane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się malowanie farbami wodnymi tynków niedostatecznie skarbonizowanych po uprzednim ich zafluatowaniu. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, zabrudzenia) i chemicznych (wykwity składników zaprawy) oraz osypujących się ziaren piasku.

- sprawdzanie podkładów: zagruntowana powierzchnia powinna być utrwalona i odpowiadać próbie na wsiąkliwość.
- roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi nie powinna wykazywać prześwitów i miejsc niepokrytych podkładem. Na powierzchni zagruntowanej nie powinny być widoczne pęknięcia lub rysy skurczowe tynku.

Dopuszcza się niewielkie różnice w odcieniu barwy, smugi, plamy i nieznaczne plamy pędzla. Przy podkładzie pod drugie malowanie dopuszcza się tylko występowanie nierównomiernego odcienia barwy podkładu natomiast niedopuszczalne są ślady pędzla, smugi i wyraźne plamy.

### **15.9 Sprawdzanie powłok**

- Powłoki powinny być równomierne, bez prześwitów, pokrywać podłoże lub podkład, nie wykazując odprysków, spękań, nieprzylegania i łuszczenia się oraz smug, plam i śladów pędzla: dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanej powierzchni,
- Barwa powłok powinna być jednolita bez uwydatniających się poprawek lub połączeń o różnym odcieniu i natężeniu,
- Nie dopuszcza się widocznych wgłębień lub plam w miejscach napraw tynku, linie styku odmiennych barw mogą wykazywać odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości linii rozgraniczającej barwy. Odchylenie liczy się od przyjętej teoretycznie zmiany barwy.

### **15.10 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **15.11 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inżyniera prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty malarskie należy uznać za zgodne z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny całość robót lub ich części należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy.

Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

Należy przestrzegać poniższych zasad:

- Wykonane zabezpieczenie powinno być zgodne z dokumentacją techniczną,
- Sprawdzenie jakości wykonania poszczególnych elementów robót i przeprowadzane w trakcie robót badania powinny dać wynik pozytywny, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy,
- Jeżeli chociażby jedno z badań prowadzonych w trakcie wykonywania robót dało wynik negatywny to należy uznać, że spowoduje to otrzymanie powłok niezgodnych z warunkami technicznymi. W takim przypadku należy dokonać niezbędnych działań aby uzyskać powłoki o właściwej jakości.
- Podczas komisyjnego odbioru końcowego wykonanych powłok należy dokonać jedynie przeglądu wizualnego i sprawdzenia odpowiednich zapisów w dzienniku budowy. W przypadku wątpliwości lub braku informacji należy dokonać sprawdzających badań grubości pokrycia przyczepności warstw oraz ewentualnie jakości przygotowania podłoża (po zmyciu powłoki malarskiej zmywaczem),
- Powłoka malarska musi być szczelna i mieć dobrą przyczepność do podłoża oraz między warstwami. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

Przy odbiorze należy przestrzegać warunków określonych w aktualnych normach oraz przepisów podanych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

## **16 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE, SZCZELINY DYLATACYJNE**

### **16.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

## 16.2 Materiały

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji wodochronnych muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach Instytutu Techniki Budowlanej dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów producenta stwierdzających ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Nie można stosować materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Do izolacji pionowej należy stosować emulsje asfaltowe na zimno, do izolacji poziomej ław fundamentowych papę asfaltową na lepiku, do izolacji posadzek na gruncie folię izolacyjną budowlaną grubości 0,9 mm, ochrona przed wnikaniem mieszanki betonowej pomiędzy płyty styropianu folia PE 0,3 mm, do izolacji stropodachu folię izolacyjną o przepuszczalności pary wodnej 2,0 – 2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę.

## 16.3 Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

## 16.4 Wymagania ogólne dotyczące izolacji

Izolacje powinny spełniać następujące wymagania:

- izolacje muszą stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budowlę lub jej części od wody lub pary wodnej,
- izolacje muszą ściśle przylegać do izolowanego podkładu. Nie mogą pękać, a ich powierzchnia musi być gładka bez lokalnych wgłębień i wybrzuszeń,
- miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przeciekanie wody między tymi przewodami lub elementami i izolacją,
- izolacje należy wykonywać w warunkach umożliwiających prawidłową ich realizację, a mianowicie,
  - po ukończeniu robót poprzedzających roboty izolacyjne,
  - po należyтым obniżeniu poziomu wody gruntowej, jeśli zachodzi taka potrzeba,
  - w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C – dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na gorąco; 10°C – dla izolacji

z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na zimno; 15°C – dla izolacji z folii z tworzyw sztucznych,

- podczas robót izolacyjnych należy chronić układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia i zalania wodą.

## **16.5 Szczegółowy opis wykonywania robót**

### **1. Izolacja łąw fundamentowych**

Izolacje łąw fundamentowych należy wykonać z 2 warstw papy termozgrzewalnej plus styropianu. Izolację termiczną należy zabezpieczyć folia kubełkową. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Izolacja powinna wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany (po otynkowaniu).

### **2. Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej**

Izolację należy wykonywać ściśle wg rozwiązań zawartych w projekcie, a poszczególne warstwy izolacji wykonywać na podstawie instrukcji producenta.

### **3. Izolacje z folii z tworzyw sztucznych posadzek na gruncie**

Izolację przeciwwilgociową należy wykonywać jako jednowarstwową z folii izolacyjnej budowlanej grubości 0,9 mm. Folię należy łączyć na zakłady szerokości 3 - 5 cm, zakłady należy zgrzewać lub spawać.

### **4. Izolacja z folii paroizolacyjnej i paroprzepuszczalnej stropodachu**

Izolację należy wykonać z folii paroizolacyjnej o przepuszczalności pary wodnej 2,0-2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę. Folię paroizolacyjną należy układać jednowarstwowo bezpośrednio na stropie. Izolację paroprzepuszczalną układać na warstwie wełny mineralnej.

### **5. Izolacje i wykładziny chemoodporne**

Izolację należy wykonywać ściśle wg rozwiązań zawartych w projekcie, a poszczególne warstwy izolacji wykonywać na podstawie instrukcji producenta.

### **6. Izolacje szczelin dylatacyjnych zbiorników**

Do wykonania szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy dylatacyjne z PCW o szerokości określonej w projekcie. Taśmy są wytwarzane z miękkiego PCW przez wytłaczanie plastycznej masy przez specjalnie wykrojone ustniki. Taśmy nadają się do stosowania w szczelinach dylatacyjnych elementów żelbetowych, w których obie połówki taśmy mogą być zabetonowane.

Uszczelnienie szczelin dylatacyjnych taśmami z PCW polega na zabetonowaniu obu brzegów taśmy w konstrukcji po obu stronach szczelin zarówno poziomych jak



i pionowych. Należy unikać wypełniania szczelin z założonymi taśmami PCW bezpośrednio preparatami asfaltowymi gdyż działają one na PCW szkodliwie.

### **7. Izolacje systemowe wewnętrznych ścian zbiorników, komór, koryt**

W obiektach zbiornikowych, komorach wypełnionych ściekami i korytach powierzchnie betonowe tam gdzie zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej należy zabezpieczyć powłoką ochronną kompozytową na bazie żywic i specjalnie dobranych polimeru wysokiej jakości o grubości warstwy 3 mm zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnie przed wykonywaniem izolacji należy oczyścić za pomocą piaskowania lub hydropiaskowania. W przypadku ubytków i odspojen brakujące powłoki betonowe uzupełnić masą naprawczą. Następnie oczyszczone podłoże należy nasączyć kapilarnie wodą (jeżeli zastosowany system przewiduje). Na tak przygotowane podłoże należy nanieść szczotką lub wałkiem taką ilość warstw aby osiągnąć grubość powłoki 3 mm. Każdą następną warstwę nanosimy po stwardnieniu poprzedniej, tj. po ok. 16-72 godzin. Dla uzyskania gładkiej powierzchni należy używać stalowej packi.

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inspektorem, a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane - materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża - wg PN-92/B-01814.

### **8. Uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany zbiornika**

Przejście rurociągów przez ściany zbiorników należy uszczelnić przy pomocy łańcuchów uszczelniających zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej. Za pomocą łańcuchów można uszczelniać rury i kable od średnicy zewnętrznej 25 mm; łańcuchy pojedyncze należy stosować aby zabezpieczyć szczelność do 0,25 Mpa. Wolna przestrzeń, którą można uszczelniać mieści się w granicach od 26 mm do 188 mm. Otwór w ścianie należy tak wykonać, aby wolna przestrzeń mieściła się w podanych granicach.

Sposób montażu łańcucha uszczelniającego:

- opasać rurę łańcuchem i połączyć oba końce,

- przesunąć łańcuch na rurze w otwór,
- równomiernie dociągnąć śruby – elementy łańcucha uszczelniają połączenie.

Ilość segmentów łańcucha uszczelniającego musi być wyrażona liczbą całkowitą. Jeżeli wynik obliczeń nie jest liczbą całkowitą, to segmenty dobieramy przyjmując zasadę, że wartości po przecinku mniejszych od 5 wynik zaokrąglamy w dół, a dla wartości większych, w górę.

### **16.6 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

Roboty izolacyjne wykonujemy, kiedy spełnione są następujące warunki pogodowe:

- kiedy panuje bezwietrzna pogoda lub wykonano zabezpieczenia oraz wykonano zabezpieczenia przeciwdeszczowe (roboty na zewnątrz) oraz kiedy temperatura otoczenia nie jest niższa niż 5°C,
- roztwór asfaltowy do gruntowania można stosować przy temperaturze poniżej 5°C, jednak nie niższej niż 0°C.

Sztywność podkładów:

- podkłady pod izolacje powinny być trwałe i nieodkształcalne. Wytrzymałość podkładów na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 90 kG/cm<sup>2</sup>,
- jako podkład pod izolację może służyć beton wyrównany i zatarty packą drewnianą lub tynk cementowy z dodatkiem uszczelniającym lub bez.

Wszelkie załamania powierzchni powinny być zaokrąglone promieniem 3 do 5 cm oraz winny być wyrobione wymagane spadki podłoża.

Powierzchnie podkładów:

- powierzchnie podkładów powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie mniejsze niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/6-30175 Kit asfaltowy uszczelniający,
- podkład powinien być w stanie powietrzno-suchym. W przypadku stosowania do gruntowania emulsji asfaltowej wg PN-B-24002:1997 (wraz z późniejszymi zmianami). Asfaltowa emulsja anionowa, podkład może być wilgotny,
- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) powinny być zaokrąglone.

Promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 3,0 cm. Spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej lub kanału powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsze niż 1 %.

### **16.7 Kontrola jakości robót**

Kontrolą jakości robót należy objąć cały proces wykonywania izolacji. Kontrola powinna obejmować:

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podkładu pod izolację poprzez:
  - sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,
  - rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania wpustów itp.),
  - sprawdzenie poprawności spadków podłoża,
  - sprawdzenie prawidłowości zagruntowania podkładu,
  - badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych,
  - sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
  - sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki.

### **16.8 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **16.9 Odbiór robót izolacyjnych**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli przeprowadzone badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty izolacyjne należy uznać jako wykonane prawidłowo zgodnie z normą PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość robót izolacyjnych lub ich część niespełniającą wymagań należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy; w tym przypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić izolacje do stanu odpowiadającemu wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

### **16.10 Normy związane**

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco

PN-B-27604:1990 Papa smołowa na tekturze budowlanej

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

PN-B-24002:1997+PN-B-24002:1997/AP1:2001P Asfaltowa emulsja anionowa

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne

PN-86/C-89085.01 Zmiany 1 BI 1/88 poz. 1 2 BI 3/89 poz. 19, Żywice epoksydowe.

Metody badań. Postanowienia ogólne

## **17 IZOLACJE CIEPLNE**

### **17.1 Nazwy i kody**

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45200000-6 Roboty izolacyjne

45321000-3 Izolacja cieplna

### **17.2 Materiały**

Wszelkie materiały do wykonywania ocieplenia budynków i zbiorników muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach Instytutu Techniki Budowlanej dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie.

Kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należyłą przyczepność do sklejanym materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów producenta stwierdzających ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

#### **1. Styropian**

Do termoizolacji fasady ścian zewnętrznych i pokrycia dachu należy stosować odpowiedni do miejsca zastosowania styropian spełniający warunki normy PN-EN 13163+A1:2015-03 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”

- Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D \leq 0,042$  W/mK,
- Euroklasa reakcji na ogień: E,
- Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu  $\geq 50$  kPa,
- Wytrzymałość na zginanie  $>75$  kPa,

Grubość płyt styropianowych zgodnie z dokumentacją projektową

Stabilność wymiarów:

- Tolerancja grubości [mm]  $\pm 2$
- Tolerancja długości [% lub mm]  $\pm 0,6$  lub 3
- Tolerancja szerokości [% lub mm]  $\pm 0,6$  lub 3
- Tolerancja prostokątności [mm / mm]  $\pm 5 / 1000$
- Tolerancja płaskości [mm]  $\pm 15$

Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym z dala od źródeł ognia.

## 2. Wełna mineralna

Płyty z wełny mineralnej o grubości zgodnie z dokumentacją projektową zgodne z normą PN-EN 13162+A1:2015-04 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie - Specyfikacja”

Stosowane jako niepalne ocieplenie i izolacja akustyczna:

- stropodachów wentylowanych i poddaszy,
- drewnianych stropów belkowych i sufitów podwieszanych,
- ścian zewnętrznych warstwowych, ścian szkieletowych oraz lekkich ścian osłonowych, kasetonowych hal ścian działowych,
- podłóg na legarach.
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D \geq 0,035$  W/mK
- klasa reakcji na ogień A1 wg EN 13501-1

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

## 3. Styrodur C

Płyta do izolacji cieplnej o wzorze wafla i gładkich brzegach do zastosowań w połączeniu z betonem, tynkiem i innymi warstwami powierzchniowymi (ochronnymi). W strefie cokołu, izolacja obwodowa z usytuowanym na zewnątrz systemem ocieplającym o grubości 50 mm.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

### **17.3 Transport materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

### **17.4 Wymagania ogólne dotyczące robót**

Roboty budowlane powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze, określonymi w obowiązujących normach i przepisach. Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność warunków wyjściowych z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa powinny być zarejestrowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Należy zapewnić bezpieczeństwo pracy robotników oraz osób postronnych mogących znaleźć się w pobliżu miejsca (strefy) prac, zgodnie z planem BIOZ i z aktualnymi przepisami dotyczącymi BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

### **17.5 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

#### **1. Izolacje termiczne styropianowe**

Przygotowanie podłoża

Temperatura zewnętrzna powietrza, podłoża i materiału aż do całkowitego stwardnienia nie może wynosić poniżej +5°C i nie wyżej niż 30°C. Nie wykonywać robót przy silnym wietrze i pogodzie deszczowej. Podłoże powinno być: suche, wolne od brudu, kurzu i oleju, nośne, równe. Przed przystąpieniem do klejenia styropianu należy usunąć istniejące pęcherze oraz zdemontować istniejące obróbki blacharskie.

Do wykonania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym. Jako metodę przytwierdzenia płyt styropianowych stosować klejenie i dodatkowe kołkowanie. Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm. W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

#### **2. Izolacja styrodurem C**

Płyty w strefie cokołu nakleja się na ścianę zewnętrzną metodą punktową przy użyciu kleju budowlanego. Po utwardzeniu kleju każdą płytę Styrodur C należy zamocować

czterema kołkami. Odmiany pianki Styrodur typu C z naskórkim nie nadają się do otynkowania.

### **17.6 Kontrola jakości robót**

Kontrolą jakości robót należy objąć cały proces wykonywania izolacji. Kontrola powinna obejmować:

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podłoża pod izolację poprzez:
  - sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podłoża,
  - rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania itp.),
- badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych,
- sprawdzenie stanu przylegania warstwy izolacyjnej do podłoża,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
- sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje termiczną.

### **17.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **17.8 Odbiór robót termoizolacyjnych**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli przeprowadzone badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty izolacyjne należy uznać jako wykonane prawidłowo zgodnie z obowiązującymi normami. W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość robót izolacyjnych lub ich część niespełniającą wymagań należy uznać za niezgodne z wymaganiami; w tym przypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić ocieplenie do stanu odpowiadającemu wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

### **17.9 Normy związane**

PN-EN 13163+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja,

PN-EN 13165+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PU) produkowane fabrycznie – Specyfikacje,  
PN-EN 13172:2012 Wyroby do izolacji cieplnej - Ocena zgodności.

## **18 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

### **18.1 Nazwy i kody**

- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45231500-0 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza
- 45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
- 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
- 45232411-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej
- 45232420-2 Roboty w zakresie ścieków
- 45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
- 45232422-6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów
- 45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
- 45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe
- 44130000-0 Studzienki kanalizacyjne

### **18.2 Materiały**

Wszystkie rurociągi stalowe wraz z konstrukcją wsporczą i uchwytyami zamontowane nad ziemią wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, 1.4301 w wykonaniu standardowym. W pozostałych przypadkach zastosować materiały odpowiednie do środowiska i prowadzonego medium zgodnie z poniższymi wymogami.

### **18.3 Instalacja wodociągowa**

- Rury PE 100, PN 10, SDR 17;
- Taśma aluminiowa na łupki styropianowe gr. 5 cm na napowietrzne rury PE – ocieplenie i zabezpieczenie przed promieniowaniem UV.
- Zawory kulowe gwintowane, PN10
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE zgodnie z normą;



- Rury, zasuwki i kształtki muszą posiadać atest PZH;

#### **18.4 Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna**

- Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną:  
min. SN 8 SDR 34, klasa S,  
min. SN 4 SDR 41, klasa N,  
Kształtki zgodne z PN-EN 1401-1:2009. Łączenie rurociągów na uszczelkę.
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.
- Studzienki z tworzywa sztucznego z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Włazy powinny posiadać certyfikat zgodności z PN-EN-124. Studnie zlokalizowane w drogach należy wyposażać w pierścienie odciążające.

#### **18.5 Instalacja kanalizacyjna tłoczna**

- Rury z PE min. 100 (PEHD), klasa PN 10, SDR-17.  
Łączenie rur przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.
- Zasuwki odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN 10 z korpusem z żeliwa szarego,
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Płaszcz zewnętrzny samoprzylepny wypełniony wełną mineralną na napowietrzne rury PE – ocieplenie i zabezpieczenie przed promieniowaniem UV,
- Podpory rurociągów wg dokumentacji projektowej,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.

#### **18.6 Instalacja doprowadzająca powietrze**

- Rury ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, 1.4301, standardowe; Łączenie przez spawanie.
- Przepustnice motylowe lub zasuwki kołnierzowe oraz zawory kulowe na ciśnienie PN 10, o zabudowie krótkiej, korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem.
- Studzienki z tworzywa sztucznego z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Włazy powinny posiadać certyfikat zgodności z PN-EN-124. Studnie zlokalizowane w drogach należy wyposażać w pierścienie odciążające.

- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.

#### **Rurociąg powietrza z kompresora**

- Wąż PVC elastyczny wzmocniony spiralą sprężynową,
- Rury osłonowe z PE 100, SDR 17,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.

### **18.7 System wody technologicznej**

Wodę technologiczną należy doprowadzić wszędzie, tam gdzie jest możliwe używanie wody do celów technologicznych. Rury z tworzywa sztucznego.

- Rury PE min. 100, PN 10, SDR 17;
- Zasuwy kołnierzone klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM),
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Obudowy do zasuw teleskopowe, głębokość zabudowy min/max = 1300 – 1800 mm, trzpień ocynkowany, nasada z żeliwa sferoidalnego, obudowa przystosowana do zabudowy w ziemi,
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego,
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE zgodnie z normą.

### **18.8 Instalacja koagulantów PIX i PAX**

#### **Rurociąg PIX i PAX ze stacji przygotowywania koagulantów:**

- Wąż PVC elastyczny wzmocniony spiralą sprężynową,
- Rury osłonowe z PE 100, SDR 17,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.

### **18.9 Instalacja recyrkulacji osadu i rurociągi osadu**

- Rury PE min. 100, PN 10, SDR 17;
- Zasuwy nożowe międzykołnierzowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10,
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami zgodnie z normą.

### **18.10 Wytyczne realizacji**

Rurociągi układać zgodnie z dokumentacją projektową oraz układać i łączyć zgodnie ze wszystkimi zaleceniami producenta. Prace związane z układaniem i montażem rurociągów muszą być prowadzone przez doświadczonych i kompetentnych instalatorów.

Jeśli z lokalnych warunków wynika że rury mają być ułożone na podsypce to należy ułożyć odpowiedni materiał i zagęścić warstwami za pomocą sprzętu mechanicznego.

W miejscach wszystkich połączeń rur należy wykonać zagłębienie w podsypce, aby połączenie można było wykonać bez opierania się tulei lub kielicha na materiale podsypki, a materiał podsypki nie dostał się do środka złącza. Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur. Konieczność wykonania podsypki pozostawić do decyzji Kierownika budowy.

Technologia spawania rur, warunki prób i badań wykonanych instalacji szczegółowo w dokumentacji projektowej.

- instalacje należy wykonywać w ścisłej koordynacji z wykonaniem obiektów kubaturowych.
- w miejscach skrzyżowania i sąsiedztwie ewentualnych przewodów uzbrojenia podziemnego, wykop należy wykonać sposobem ręcznym. Zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu robót pod liniami energetycznymi. W miejscach skrzyżowań i sąsiedztwie przewodów energetycznych wykop należy prowadzić sposobem ręcznym.
- przy pracach w kanałach i studzienkach należy zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie a zespołem ubezpieczającym.
- wszystkie prace winny być wykonywane pod fachowym nadzorem z zachowaniem zasad zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.
- w przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. Należy przerwać prace i zawiadomić Inwestora celem podjęcia odpowiednich decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.
- wszystkie wykopy zabezpieczyć pełnym oszalowaniem ścian z ewentualnym zastosowaniem ścianek szczelnych ze względu na warunki gruntowo-wodne.
- na rurociągach należy przeprowadzić próby szczelności i ciśnienia zgodnie z polską normą PN-EN 1610 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych),

PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych. PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

- Badania szczelności rurociągów ciśnieniowych i kanałów grawitacyjnych – stosować metody opisane w dokumentacji projektowej przy użyciu wody i przy użyciu powietrza.
- całość robót wykonać pod fachowym nadzorem zgodnie z „Warunkami Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II” oraz obowiązującymi przepisami BHP.

### **18.11 Kontrola jakości robót**

Kontrolą jakości robót należy objąć cały proces wykonywania instalacji. Kontrola powinna obejmować:

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podłoża przeznaczonego pod instalacje,
- badanie materiałów wykorzystanych na podsypkę i obsypkę,
- sprawdzenie położenia, wykonania połączeń, spadków instalacji,
- sprawdzenie uszczelnień na przejściach do obiektów kubaturowych,
- badanie szczelności i ciśnienia rurociągów.

### **18.12 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,
- Wykonanie i likwidacja otworów montażowych.

### **18.13 Odbiór robót**

Odbiór robót odbywać się będzie w oparciu o:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz.690, z późn. zm.);

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

## **19 INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **19.1 Nazwy i kody**

45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331210-1	Instalowanie wentylacji
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

### **19.2 Materiały**

#### **Kanalizacja sanitarna wewnętrzna**

- Poziomy kanalizacyjne z rur i kształtek PVC-U z uszczelkami wbudowanymi fabrycznie typu ciężkiego,
- Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych z rur PVC-U dla instalacji wewnętrznych. Na pionach przewidzieć rewizje. Piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi PVC,
- Zlewy i zlewozmywaki ceramiczne z syfonami,
- Umywalki ceramiczne z syfonami.
- Odwodnienia liniowe i wpusty podłogowe.
- Miski ustępowe wiszące ze stelażem kompletne.

#### **Instalacja wody zimnej i ciepłej**

Projektowanie wewnętrznej instalacji wodociągowej wykonać zgodnie z PN-92/B-01706.

- Rury z PP lub PE, łączone przez zgrzewanie, o ciśnieniu PN 10, posiadające Aprobaty Techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” oraz atest wydany przez Państwowy Zakład Higieny,
- Kompensację przewodów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur dla potrzeb bytowo-gospodarczych; armatura łazienkowa; baterie mieszakowe umywalkowe chromowane; baterie mieszakowe zlewowe i zlewozmywakowe; syfony zlewowe, zlewozmywakowe, umywalkowe chromowane; zawory pisuarowe przyciskowe

chromowane; zawory ze złączką do węża Ø15 mm chromowane; wpusty podłogowe z PVC,

- Izolację rur wykonać otulinami PE o grubości min.13 mm dla wody zimnej i min. 20 mm dla wody ciepłej,
- Do ciepłej wody zastosować rury PP typ 3 stabilizowane wkładką aluminiową,
- Obejmy, podpory i podwiesia systemowe,
- Przewidzieć indywidualne elektryczne podgrzewacze ciepłej wody o mocy 1,5kW (230V) zgodnie z dokumentacją projektową. Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punkcie czerpalnym temperatury wody nie niższej niż 30°C,
- zastosować baterie umywalkowe opisane w dokumentacji projektowej.

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

- Na wszystkich odgałęzieniach przewidzieć zawory grzybkowe odcinające z kurkiem spustowym. Armaturę odcinającą i czerpalną przyjąć na ciśnienie 10 bar.

Przewidzieć zawory antyskażeniowe w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

### **Instalacja wentylacyjna i ogrzewania**

Zastosowane materiały i rozwiązania techniczne przyjąć zgodnie z aktualnie obowiązującymi w Polsce normami i przepisami.

### **Wentylatory**

Wentylatory przystosowane do montażu ściennego, do pracy w układzie poziomym, zgodnie z dokumentacją projektową.

- silnik odporny na działanie wilgoci, zapylenie i warunków atmosferycznych,
- obudowa z blachy stalowej, pokrytej farbą epoksydową,
- silnik przystosowany do pracy ciągłej,
- klasa izolacji F, stopień ochrony IP65,
- silnik przystosowany do regulacji prędkości obrotowej przy pomocy przetwornicy częstotliwości,
- wirnik aluminiowy lub z odpornego na działanie promieni UV termoplastu wzmocnionego włóknem szklanym,
- siatka zabezpieczająca.

Parametry wentylatorów zgodnie z dokumentacją projektową.

## **Grzejniki**

Do ogrzewania pomieszczeń stosowane będą elektryczne grzejniki konwektorowe naścienne. Zaleca się stosować grzejniki konwektorowe charakteryzujące się płaską obudową metalową, a rurkowe elementy grzejne z wysokiej jakości stali stopowej z płytkami aluminiowymi. Grzejniki należy wyposażyć w zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz przeciwmrozowe. Regulacje temperatury przewiduje się realizować poprzez pomieszczeniowy termostregulator. Grzejniki odporne na agresywne środowisko.

Parametry techniczne grzejników:

- Moc grzewcza nowych grzejników: 0,5kW; 1,0kW; 1,5kW;
- Wymiary grzejników zgodnie z dokumentacją projektową;

## **Detektory gazu**

Detektory gazu - czujniki systemowe stosowane do wykrywania metanu i siarkowodoru. Urządzenia wyposażone będą w moduł alarmowy, 230V oraz sygnalizator akustyczno – optyczny. Montaż urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową. Zalecany montaż:

- w miejscu nienasłonecznionym,
- w miejscu niezagrożonym bezpośrednim wpływem: powietrza zewnętrznego, pary wodnej, wody lub innych płynów,
- w miejscu nie zagrożonym udarem mechanicznym lub wpływem silnych pól elektromagnetycznych.

Dla metanu:

- zawsze powyżej górnej krawędzi drzwi i okien,
- z dala od otworów wentylacyjnych i okien,
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą o wysokości większej niż 30 cm (np. belka, kasetony na suficie).

Miejsce montażu detektora metanu zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla siarkowodoru:

- z dala od drzwi,
- NIE nad zagłębieniami w podłożu,
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu stopniami, progami wyższymi niż 30 cm, kanałami w podłodze.

Miejsce montażu detektora siarkowodoru zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Rurociągi technologiczne**

- Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać z PE, PVC,
- Przewody ciśnieniowe (podziemne) wykonać z: PE min. 100 PN 10 SDR-17,
- Przewody PE-X: rury PVC wzmocnione spiralą stalową do chemikaliów oraz substancji spożywczych, z rurą osłonową,
- Rurociąg wody wodociągowej: rury PE-X lub PE min. 100, PN 10 SDR 17,
- Rurociąg wody technologicznej wykonać z: rur PE min. 100 PN 10 SDR 17,
- Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ławy fundamentowe i posadzki w budynku technicznym i socjalno-technicznym należy wykonać jako przejścia uszczelnione. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego,
- Punkty podparć, podwieszeń zgodnie z projektem wykonawczym,
- Kolorystyka rurociągów oraz oznaczenie kierunków przepływu zgodnie z PN-70/N-01270.

### **Odwodnienia liniowe betonowe:**

Wykonane zostanie odwodnienie liniowe zgodnie z normą PN-EN 1433 o następujących parametrach:

- korytka klasy L15, bezspadkowe,

### **Wpust podłogowy**

Wpust podłogowy zgodnie z PN-EN 1253-1:2015-03 „Wpusty ściekowe w budynkach.

## **19.3 Wykonywanie robót**

### **Montaż rurociągów**

Przewody przed montażem oczyścić od wewnątrz i na stykach, zabrania się układania rur uszkodzonych, rury PVC uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu lub innych przewodów: 3 - 5 cm (dla przewodów o średnicy mniejszej niż 50 mm), oraz 7 - 10 cm (dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm) te same odległości obowiązują między przewodami biegnącymi równolegle, przewody poziome montowane będą za pomocą



uchwytywów umieszczanych w odstępach 0.7 m dla przewodów o średnicy 15 - 25 mm oraz 1.2 m dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm.

Instalację kanalizacyjną poziomą Wykonawca wykona z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na uszczelkę i wcisk.

Piony kanalizacyjne Wykonawca wykona z rur kielichowych PVC i zakończy na dachu wywiewką z PVC o średnicy  $\varnothing$  110 mm.

Pion kanalizacyjny Wykonawca zaopatrzy w czyszczak (rewizję) z PVC, poziomy kanalizacyjny pod posadzką przyziemia Wykonawca ułoży na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm.

### **Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach wewnętrznych wykonawca zamontuje w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację instalacji, zgodnie z dokumentacją oraz wymogami Inspektora nadzoru. Instalację wodociągową Wykonawca wyposaży w armaturę o ciśnieniu 1,0 MPa.

## **19.4 Próby szczelności, płukanie i próby hydrauliczne**

### **Próba szczelności i płukanie instalacji wodno – kanalizacyjnej i c.w.u.**

Instalację wody ciepłej i zimnej zostaną poddane badaniom na szczelność. Badanie szczelności zostanie wykonane w temperaturze powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wypełnieniem bruzd. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów Wykonawca napełni wodą wodociągową i sprawdzi połączenia przewodów i armatury czy są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności Wykonawca podda instalację próbie podwyższonego ciśnienia, na ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa. Instalację można uznać za szczelną jeśli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody wykona Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru dwukrotnie: raz napełniając instalację zimną wodą, drugi raz wodą ciepłą.

Po próbie ciśnieniowej Wykonawca przepłucze instalację wodociągową wodą pitną celem oczyszczenia, aż do stwierdzenia w obecności Inspektora nadzoru wypływu niezanieczyszczonej wody płuczącej.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej – podejścia, w czasie swobodnego przepływu przez nie wody, poziomy sprawdzić po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### **Próba szczelności kanałów wentylacyjnych**

Próba będzie polegać na sprawdzeniu wzrokowym szczelność połączeń.

### **19.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Montaż i demontaż rusztowań na czas montażu urządzeń,
- Demontaż istniejących instalacji,
- Wykonanie lub likwidacja otworów montażowych,
- Wykonanie przebić przez przegrody

### **19.6 Odbiór robót**

Odbiór robót odbywać się będzie w oparciu o:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz.690, z późn. zm.);

### **19.7 Przepisy związane:**

- (1) PN-H-74200:1998 "Rury stalowe ze szwem gwintowane",
- (2) PN-EN 10217-7:2014-12 „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 7: Rury ze stali odpornych na korozję”,
- (3) PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań,
- (4) PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- (5) PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna - Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 - Ogólne wymagania techniczne,
- (6) PN-EN 1253-1:2015-03, PN-EN 1253-2:2015-03, PN-EN 1253-3:2016-07, PN-EN 1253-4:2016-06 „Wpusty ściekowe w budynkach”,
- (7) PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U),
- (8) KB4-4.12.K5) "Wpusty deszczowe uliczne i podwórzowe"
- (9) PN-EN 60335-2-63:2002 (U) „Bezpieczeństwo elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego”,
- (10) PN-EN 60335-2-75:2005 (U) „Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego”,
- (11) PN-EN 60675:2004 Elektryczne ogrzewacze pomieszczeń do użytku domowego. Metody pomiaru cech funkcjonalnych,

(12) PN-EN 60335-2-30:2007 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń,

(13) PN-EN 60335-2-30:2010 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń,

(14) KB1-37.5.(3) "Prostki kanałów wentylacyjnych typ E i F"

(15) KB1-37.6(2) „Czerpnie ściennie typu A i B”,

(16) KB1-37.6.(5) „Wyrzutnie ściennie typu B i C”,

(17) KB1-37.6(7) "Kratki wentylacyjne typ A i B",

(18) KB1-37.6(4) "Wywietrzaki cylindryczne typ A".

(19) KB1-37.8(3) "Podstawy dachowe"

## **20 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA**

### **20.1 Nazwy i kody**

45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45312311-0	Montaż instalacji piorunochronnej
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45314310-7	Układanie kabli
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45315700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
45317000-2	Inne instalacje elektryczne
51100000-3	Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych
51110000-6	Usługi instalowania sprzętu elektrycznego
51111100-4	Usługi instalowania silników elektrycznych
51112000-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
51210000-7	Usługi instalowania urządzeń pomiarowych
51220000-0	Usługi instalowania urządzeń kontrolnych
51611000-8	Usługi instalowania komputerów
51611100-9	Usługi instalowania urządzeń komputerowych
51612000-5	Usługi instalowania urządzeń do przetwarzania informacji

## 20.2 Wymagania ogólne

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonane powinny być przy użyciu materiałów takich jak: kable, przewody, osprzęt posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Te same wymagania dotyczą urządzeń i aparatury rozdzielczej i pomiarowej. Wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp do nich w czasie remontów i przeglądów konserwacyjnych. Jakość i sposób wykonania instalacji elektrycznych powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Wykonanie instalacji elektrycznych powinno zapewniać ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz powinno umożliwiać ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku lub obiektu inżynierskiego.

W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- zasilania urządzeń technologicznych,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtyczkowych z napięciem bezpiecznym,
- gniazd do zasilania stanowisk komputerowych,
- obwodów AKPiA.

Urządzenia rozdzielcze, tablice z aparatami zabezpieczającymi oraz szafy sterowniczo – zasilające należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Instalować należy tylko gniazda ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry, a przewód fazowy podłączony był do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku gniazda.

Pomieszczenia powinny być wyposażone w oprawy oświetleniowe, zapewniające prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Do opraw powinien być doprowadzony przewód ochronny. Instalacje powinny być wykonane przewodami o żyłach miedzianych.

Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej oraz środków ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób,

aby nie były źródłem pożarów w budynkach. System wraz z elementami logistycznymi powinien pochodzić od jednego producenta, zaś elementy peryferyjne maksymalnie od trzech producentów (z wyłączeniem maszyn i urządzeń).

Musi być zapewnione serwisowanie urządzeń AKPiA.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Oprogramowanie poszczególnych stacji automatyzujących jak i nadrzędne należy wykonać w dostosowaniu do technologii (w uzgodnieniu z technologiem).

### **Ogólne warunki wykonania robót montażowych AKPiA**

Należy uwzględnić poniższe zalecenia:

- Montaż urządzeń zasilających należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.
- Montaż urządzeń pomiarowych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Wszystkie urządzenia niekompaktowe należy dostarczyć z fabrycznymi kablami zapewniającymi połączenie czujnika z przetwornikiem.
- Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi - z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie może naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.
- Urządzenia muszą być dostarczone z fabrycznymi elementami wsporczo-mocującymi.

### **20.3 Zakres prac elektrycznych**

#### **Wymagania ogólne dla urządzeń zasilających i rozdzielczych**

Urządzenia zasilające i rozdzielcze powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej w sposób niepowodujący narażenia życia i zdrowia ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska.

Urządzenia rozdzielcze powinny zapewnić dostawę energii do odbiorów w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Elementy urządzeń rozdzielczych należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.

Oslony urzadzzen rozdzielczych usytuowanych wewnatrz pomieszczen powinny miec stopien ochrony nie mniejszy niz IP 40, a usytuowanych na zewnatrz – nie mniejszy niz IP 54. Oslony urzadzzen wykonane z metali powinny byc w sposob skuteczny zabezpieczone przed korozja.

### **Instalacje elektryczne zewnetrzne**

Zakres prac obejmuje:

- montaz szaf sterowniczo-sygnalizacyjnych i wyłacznikow remontowych
- montaz i przesuniecie punktow oswietleniowych,
- montaz przepustow kablowych,
- montaz przewodow zasilajacych, sygnalizacyjnych, oswietleniowych,
- montaz instalacji odgromowej, polaczen wyrównawczych

### **Instalacja odgromowa**

Na obiektach nowoprojektowanych nalezy wykonac instalacje odgromowa polaczen wyrównawczych oraz uziomow otokowych zgodnie z norma.

### **Punkty oswietleniowe**

Istniejace punkty oswietlenia terenu oczyszczalni w miejscach kolizji z nowo projektowanym drogami, urzadzeniami technologicznymi nalezy przesunac (przestawic) zgodnie z dokumentacja projektowa.

Nowe dodatkowe kompletne punkty oswietlenia dla potrzeb doswietlenia terenu, dostosowac ich typ do istniejacych punktow oswietlenia terenu oczyszczalni: stosowac punkty jednoramienne lub dwuramienne. Ze wzgledu na sredowiskowe uwarunkowania realizacji przedsiwziewcia zalecane sa niskociśnieniowe i niskosodowe lampy sodowe z ukierunkowanym ku ziemi strumieniem swiatla.

### **Instalacje elektryczne wewnetrzne**

Zakres prac obejmuje:

- montaz szaf i rozdzielnic,
- montaz tras kablowych (korytka, drabinki, uchwyty),
- montaz przewodow zasilajacych,
- montaz opraw oswietleniowych,
- montaz osprzetu (laczniki, gniazda wtyczkowe),
- montaz uziemien i przewodow wyrównawczych.

### **Trasowanie**

Przy wytyczaniu trasy nalezy uwzglednic konstrukcje budynku lub obiektu oraz bezkolizyjnosć z innymi instalacjami i urzadzeniami. Trasa powinna przebiegac wzdluz linii

prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniając rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takich jak: technologiczne, wodne, kanalizacyjne, grzewcze, wentylacyjne itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsce mocowania konstrukcji wsporczych. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i uchwytów oraz odległości między nimi. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

### **Instalacje w korytkach i na drabinkach kablowych**

System układania w korytkach należy stosować w przypadku konieczności równoległego układania kilkunastu obwodów na jednej trasie (gdy liczba obwodów przekracza 5). Można stosować systemy korytek metalowych i z tworzyw sztucznych. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.

Nie dopuszcza się spawania konstrukcji wsporczych do konstrukcji budynku i urządzeń. Łączenie ze sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta.

Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.

Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

### **Instalacje na uchwytach (wspornikach)**

Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),
- 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne.

### **Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych**

Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych. Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to – po wierzchu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę pomieszczenia, w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii, powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały bez spawania. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złaczek kątowych i rozgałęźnych). Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.

W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:

- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,



- wkręcanie lub wsuwanie nagrzaných końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem wsunięciem nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

### **Instalacje pod tynkiem**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.

Kucie bruzd - jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp w świetle między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu zależnym od średnicy i podanym przez producenta. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiać w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia. Układanie rur i osadzanie puszek - rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem lub płytkami. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do

średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszkii na głębokość do 5 mm.

Wciąganie przewodów do rur - do ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na dodatkowe naprężenia.

### **Instalacje w tynku**

Mocowanie puszek - puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

### **Układanie i mocowanie przewodów**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

### **Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych**

Pomieszczenie suche to takie, w którym temperatura powietrza wynosi od 5°C do 35°C, a wilgotność względna do 75%. Są to pomieszczenia ogrzewane i niezapylone.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami jednożyłowymi izolowanymi (typu DY) w rurach pod tynkiem,
- przewodami wtynkowymi (typu YDYt),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (sufitowych, ściennych, podparapetowych),

- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (podłogowych, podpodłogowych i napodłogowych).

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej. W zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o st. min. IP 24. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe Ø60, puszki rozgałęźne Ø70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych, lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

### **Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych, przejściowo wilgotnych i mokrych**

Pomieszczenie wilgotne to takie, w których temperatura powietrza wynosi do 35°C, a wilgotność względna od 75% do 100% takimi pomieszczeniami są np.: suszarnie, kuchnie, łazienki, kabiny kąpielowe itp.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytach dystansowych,
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych,
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych,
- przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce,
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych,

- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych,
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej. W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe Ø70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

#### **20.4 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych**

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji. Pomiar i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym wpływem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji przewodów elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona protokołem z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów pomiarowych i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

## **20.5 Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji**

Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:

- kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,

- gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach techniczno-ekonomicznych i projekcie technicznym,
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi dotyczącymi budynków i urządzeń,
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
- uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych,
- poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych.

Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku.

Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym. Termin usunięcia wad usterek w ramach rękojmi wyznacza Inspektor w porozumieniu z wykonawcą. W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę budowy (robót) zobowiązań wynikających z rękojmi, Zamawiający ma prawo do odszkodowania i stosowania kar umownych.

## **20.6 Wymagania ogólne dot. BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych i piorunochronnych**

Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Prawo Pracy. Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych szczegółowo reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. (Dz. U. 2013 poz. 492). Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP. Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184).

Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E. Całość robót i stosowanych materiałów winna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

## **20.7 Warunki odbioru**

Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych i AKPiA.

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- zgłaszania Inspektorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót,
- zapewnienia dokonania wymaganych przepisami, lub ustalonych w umowie o przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem budynku do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej, AKPiA i piorunochronnej,
- (zgłoszenia powinny być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy),
- uczestniczenia w czynnościach odbiorowych,
- przekazania Inspektorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, polskimi normami i przepisami techniczno- budowlanymi,
- usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.

## **20.8 Odbiory dodatkowe – międzyoperacyjne i częściowe**

Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik przy udziale mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może brać również udział przedstawiciel generalnego Wykonawcy lub ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy. Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić ich zgodność z projektem technicznym i ewentualnymi zapisami osób uprawnionych w dzienniku budowy. Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość i zgodność wykonania z warunkami technicznymi realizacji danego rodzaju robót. Z każdego odbioru Międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całości robót zleconych do wykonania jednemu z podwykonawców. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Inspektora (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z Zamawiającym termin odbioru.

W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie Inspektora od generalnego wykonawcy. Inspektor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonany przez komisję powołaną przez Inspektora. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte usterki oraz określone terminy ich usunięcia. Po zgłoszeniu przez Wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole Zamawiający (Inspektor) sprawdza komisyjnie lub jednoosobowo, sporządzając oddzielny protokół z odbioru po usterkowego w równoczesnym wpisem do dziennika budowy o usunięciu przez wykonawcę usterek.

## **20.9 Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego od Wykonawcy dokonuje przedstawiciel Inspektora. Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli taki rozruch był zlecony przez Inspektora Wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie przez kierownika robót elektrycznych dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót oraz dokumentacji powykonawczej.

### **Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:**

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,



- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- próby i testy urządzeń kontrolno pomiarowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

### **Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej**

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznych i AKPiA powinien zawierać:

- tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznych i AKPiA wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
- oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji zgodnie z umową, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- decyzję komisji o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- wykaz dokumentów dołączonych do protokołu.

### **Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA**

Każda instalacja elektryczna i AKPiA w budynkach i na obiektach technologicznych powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Zakres badań odbiorczych obejmuje: oględziny instalacji;

badania (pomiar i próby) oraz próby rozruchowe. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych instalacji.

### **Oględziny instalacji elektrycznych i AKPiA**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewn. ochrony p.poż. i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych niezbędnych informacji,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

### **Estetyka i jakość wykonania instalacji**

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie o ile to było możliwe jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki,
- sprzętu elektroinstalacyjnego, urządzeń rozdzielczych, pomiarowych itp.,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,

- właściwe zabezpieczanie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

### **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane, prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami i normami.

### **Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi**

Należy sprawdzić czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane;
- urządzenia mogące powodować powstanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem;
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy;
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza posiadają zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- ochronnych różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
- do odłączania izolacyjnego.

Należy sprawdzić prawidłowość:

- nastawienia parametrów urządzeń zabezpieczających,
- zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- doboru urządzeń ze względu na selektywność działania,
- doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz ich zabezpieczeń przed przeciążeniami.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

Należy sprawdzić, czy instalacje i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu,
- możliwości wyłączenia awaryjnego wynikających z potrzeb sterowania oraz wymagań bezpieczeństwa.

Dobór urządzeń środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody oraz innych substancji wywołujących korozję,
- narażenia na uszkodzenia mechaniczne, promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektroenergetyczne, elektrostatyczne, lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne lub łączeniowe,
- warunki ewakuacyjne oraz zagrożenie pożarem, wybuchem, skażeniem.

Oznaczenia przewodów

Należy stwierdzić prawidłowość oznaczenia przewodów po sprawdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych, ochronno-neutralnych oraz upewnieniu się, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

Należy sprawdzić czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodne z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe, pomiarowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na prawidłową identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwolą one na identyfikację instalacji, obwodów i urządzeń.

Podłączenie przewodów

Należy sprawdzić czy:

- podłączenia przewodów wykonane są przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

## **20.10 Normy związane**

Normy polskie i odpowiadającej im normy europejskie i międzynarodowe: PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 60028 Napięcia znormalizowane IEC; Zmiany: PN-EN 60038:2012 Napięcia znormalizowane CENELEC.

PN-EN 61293:2000 IDTEN 61293:1994 IDTIEC 1293:1994; Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-56:1999 IDTIEC 364-5-56:1980+AMDI:1998, Zmiany: PN-HD 60364-5-56:2010; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Azl:2000; Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-90/E-05029 IDTIEC 757:1983; Kod do oznaczania barw.

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń..

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.; Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-93/N-50191 EQVIEC50(191):1990; Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.

PN-E-05033:1994 IDTIEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-E-01002:1997; Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-EN 60617-3:2003 Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 3: Przewody i osprzęt łączeniowy.

PN-91/E-04160.00; Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.

PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59.; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48; Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.

PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.

PN-HD 621 S1:2003 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej (oryg.)

PN-EN 60309-1:2002 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1: Wymagania ogólne Zmiany: PN-EN 60309-1:2002/A1:2009, PN-EN 60309-1:2002/AC1:2015-01P

PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38; Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-1:2000 Obowiązujący arkusz PN-IEC 60364-1:2000, z wyłączeniem p. 11.4 IDTIEC 60364-1:1992; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. Zmiany: PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-IEC 60364-3:2000 IDTIEC 60364-3:1993 + AMD1:1996 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:1999 IDTIEC 364-4-42:1980; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego; Zmiana: PN-HD 60364-4-42:2011.

PN-IEC 60364-4-43:1999 IDTIEC 364-4-43:1977 + AMD1:1997; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym; Zmiana: PN-HD 60364-4-43:2012.

PN-IEC 60364-4-45:1999 IDTIEC 364-4-45:1984; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-473:1999 IDTIEC 364-4-473:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 364-4-442:1993 + AMD1:1995 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia; Zmiany: PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.); Zmiany: PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne (oryg.); Zmiany: PN-HD 60364-5-51:2011.

PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych; Zmiany: PN-HD 60364-5-54:2011.

PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa; Zmiana: PN-HD 60364-5-56:2010.

PN-IEC 60364-7-713; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych lokalizacji lub lokalizacji - Meble.

PN-HD 60364-7-717:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zespoły ruchome lub przewoźne (oryg.).

PN-EN 60514:2002 Kontrola odbiorcza liczników indukcyjnych energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego klasy 2.

PN-91/E-05010 IDTIEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-5033:1994 IDTIEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-72/B-13060; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania.

PN-B-13066:1997; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych specjalnego przeznaczenia.

PN-90/E-01005; Technika świetlna. Terminologia.

PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach; Zmiany: PN-EN 12464-1:2012.

PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne; Zmiany: PN-EN 62305-1:2011.

PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach; Zmiany: PN-EN 62305-4:2011.

PN-E-79100:2001; Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-HD 21.1 S4:2004 Przewody o izolacji termoplastycznej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V. Część 1: Wymagania ogólne; Zmiany: PN-EN 50525-1:2011.



PN-EN ISO 10807:2001 IDTEN ISO 10807:1996 IDTEN ISO 10807:1994; Przewody rurowe. Faliście giętkie przewody metalowe do ochrony przewodów elektrycznych w atmosferach zagrożonych wybuchem.

PN-IEC 60364-5-523:2001 IDTIEC60364-5-523:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-EN 60076-1:2001; Transformatory. Wymagania ogólne; Zmiany: PN-EN 60076-1:2011.

PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia; Zmiany: PN-EN 62305-3:2011.

## **21 MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

### **21.1 Nazwy i kody**

43322000-6	Urządzenia do demontażu
42122000-0	Pompy
42996000-4	Maszyny do uzdatniania ścieków
45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
39350000-0	Urządzenia do obróbki ścieków

### **21.2 Wymogi ogólne**

Każde urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.

Wentylatory, pompy, mieszadła, grzejniki elektryczne, silniki elektryczne i pozostałe urządzenia na oczyszczalni powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podziałka aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

### 21.3 Wymogi szczegółowe

O ile projekt w opisie poszczególnych obiektów i ich wyposażenia nie określa specyficznych wymogów, zastosowane urządzenia winny spełniać wymogi określone poniżej.

#### Sito pionowe z prasopłuczką skratek

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub wleczonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) zaprojektowano sito pionowe. Należy zainstalować sito o perforacji  $e=6$  mm, wychytujące skratki ze ścieków surowych dopływających na oczyszczalnię ścieków.

Wyposażenie obiektu:

- Sito pionowe ze stali nierdzewnej na rurociąg Ø315PVC + pakiet „Zima”
- Prasopłuczka skratek + pakiet „Zima”

Wpływające do urządzenia ścieki wprowadzane są do zintegrowanej z urządzeniem komory dolotowej, gdzie następuje ich rozprężenie przy jednoczesnym uspokojeniu przepływu. Komora dolotowa pełni również funkcję przelewu awaryjnego w przypadku napływu zbyt dużej ilości ścieków lub zaniku zasilania. Następnie medium wpływa do cylindrycznego kosza cedzącego, gdzie następuje separacja części stałych. Zatrzymane na wewnętrznej powierzchni elementu separującego skratki, usuwane są poprzez system szczotek czyszcząco-zgarniających zamontowanych na wstędze przenośnika ślimakowego. Zanieczyszczenia transportowane są przy pomocy podajnika ślimakowego w górę urządzenia, skąd odprowadzane są poprzez wysyp poza urządzenie. Napęd sita uruchamiany jest automatycznie w zależności od poziomu ścieków. Podczas transportu skratek następuje ich odwodnienie oraz redukcja masy dzięki zastosowaniu bloku prasująco – odwadniającego.

Wyposażenie sita pionowego:

- dopływ ścieków zakończony luźnym kołnierzem – stal nierdzewna,
- koryto O-kształtne – stal nierdzewna,
- komora pomiarowo-przelewową – stal nierdzewna,
- rynna zrzutowa – stal nierdzewna,
- strefa cedzenia z perforacją:  $\varnothing = 6$  mm – stal nierdzewna,
- bezwałowa spirala przenośnika – stal specjalna,
- stopa denna – stal nierdzewna,
- podpory boczne – stal nierdzewna,
- szczotka w strefie cedzenia – tworzywo sztuczne,

- napęd – motoreduktor w wersji ciągnącej,
- szafa sterownicza do automatycznej pracy urządzenia wyposażona w sterownik elektroniczny.
- pakiet „Zima”

Skratki odseparowane sicie zrzucane są do leja zasypowego prasopłuczki skratek. Podstawową częścią urządzenia jest spirala, która tłoczy, odwadnia i prasuje skratki. Odciek powstający w procesie prasowania skratek usuwany jest z urządzenia przez króciec odciekowy. Urządzenie wyposażone jest w zintegrowany system płukania, pozwalający na wysoką skuteczność redukcji zanieczyszczeń organicznych w skratkach. Po procesie wypłukane, odwodnione i sprasowane skratki opuszczają urządzenie przez rurę wyrzutową tzw. „łabędzią szyję” lub przenośnik spiralny i trafiają do kontenera

Wyposażenie prasopłuczki:

- motoreduktor,
- system płukania skratek,
- rura wyrzutowa skratek (tzw. „łabędzia szyja”),
- wykonanie materiałowe - stal nierdzewna,
- spirala - stal specjalna lub nierdzewna.
- pakiet „Zima”

Odbiór skratek będzie realizowany poprzez zsyp do kontenera.

### **Piaskownik wirowy zintegrowany z separatorem piasku**

Piaskownik wirowy zintegrowany z separatorem piasku służy do oddzielania i odbioru piasku i ciał stałych ze ścieków z możliwością jednoczesnego odbioru osadu pływającego. Piaskownik wirowy zintegrowany z separatorem umożliwia dodatkowo płukanie i odwadnianie piasku. Piaskownik jest wykonany ze stali nierdzewnej EN 1.4301.

Wymagany stopień usunięcia piasku wynosi minimum 95% (dla ziaren > 0,2 mm),

Wyposażenie piaskownika z separatorem:

- korpus w kształcie walca połączonego ze stożkową częścią osadczą,
- wewnętrzny pierścień separujący,
- pompa powietrzna służąca do transportu piasku,
- zintegrowany z piaskownikiem separator piasku,
- wodno-powietrzny system płukania piasku,
- odwadniający podajnik ślimakowy montowany pod kątem 40° wyposażony w przeciwwstęgę,

- szafa zasilająco-sterownicza,
- pakiet „zima” umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu, zaleca się wbudować termostaty,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna,
- kompresor do pompy mamut zabezpieczony przed zamarzaniem,

### **Pompy zatapialne**

Specyfikacja techniczna agregatu pompowego:

1. Pompa zatapialna montowana na autozłączu,
2. Wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną,
3. Silnik zasilany napięciem 3x400V, zabezpieczony termicznie i przed zawilgoceniem, przystosowany do rozruchu bezpośredniego,
4. Wirnik otwarty typu Vortex lub S-Tube,
5. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. F,
6. Stopień ochrony IP68,
7. Połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych, np. poprzez zastosowanie klamry wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 316,
8. Hermetyczne połączenie kablowe z wypełnieniem poliuretanowym zapewniającym demontaż kabla bez konieczności zdejmowania obudowy silnika oraz ingerencji w połączenia elektryczne wewnątrz pompy,
9. Kabel zasilający o długości min. 10m.

### **Dmuchawy**

Agregat powinien być wyposażony w:

- a) stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu;
- b) łożyskowanie rotorów oparte na łożyskach wyłącznie wałeczkowych;
- c) synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatych o zębach prostych;
- d) silnik elektryczny klasy IE3 (IP55 z klasą izolacji F) przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- e) rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik;

- f) przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów, co zapewnia ich prawidłowy naciąg podczas pracy;
- g) absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza;
- h) absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu (ze względu na pracę z przetwornicą częstotliwości wyklucza się tłumiki innego typu);
- i) przyłącze elastyczne na tłoczeniu;
- j) zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny;
- k) przewody spustowe oleju zakończone zaworami;
- l) osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem;

Obudowa wyciszająca powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyn bok do boku.

Poziom ciśnienia akustycznego, zgodnie z DIN EN ISO 3746, mierzonego na otwartej przestrzeni w odległości 1 m od agregatu przy zaizolowanym rurociągu tłocznym, nie powinien przekraczać 70 dB(A).

Wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej:

- a) manometr;
- b) termometr kontaktowy;
- c) wskaźnik zabrudzenia filtra;
- d) niezależny wentylator wyciągowy (dla dmuchaw z silnikami powyżej 3kW);

Wydajność dmuchawy zgodnie z dokumentacją projektową. Układ zabezpieczający powinien wyłączać dmuchawę w przypadku wzrostu temperatury bloku ponad określoną wartość. Silnik powinien być wyposażony w PTC.

### **Kompresor**

Kompresory tłokowe olejowy będą dostarczać sprężone powietrze do zaworów membranowych, piaskownika z separatorem piasku oraz na prasę osadu. Do piaskownika zastosować jednocyldrową sprężarkę tłokową smarowaną olejem o jednym stopniu sprężania. Zbiornik pomalowany proszkowo i zabezpieczony antykorozyjnie wyposażony w zawór spustu kondensatu. Na wyposażeniu wyłącznik ciśnieniowy (presostat) z zaworem odciążającym. Reduktor ciśnienia z manometrem posiada gniazdo szybkozłącza. Parametry pracy wg dokumentacji projektowej.

### **System napowietrzania**

- A) Dyfuzory dyskowe

Korpus oraz pierścień mocujący dyfuzora wykonane są z polipropylenu (PP) z 30% włóknem szklanym. Membrana wykonana jest z EPDM - materiału odpornego na działanie ścieków. Średnica dysków membranowych wynosi 270mm. Ruszty stalowe są mocowane do dna - stal 0H18N9 (rury oraz profile kwadratowe). 0,5% spad rusztu w kierunku zasilania i odwodnienia.

#### **Dane techniczne dyfuzora drobnopęcherzykowego z membraną EPDM**

Średnica dyfuzora:	270 mm
Natężenie przepływu powietrza:	Zakres 1,5-7,0 Nm <sup>3</sup> /h Krótkotrwale 10,0 Nm <sup>3</sup> /h Min. 1,5 Nm <sup>3</sup> /h lub całkowicie wyłączone
Materiał membrany:	EPDM
Średnia grubość membrany:	ok. 1,9 mm
Powierzchnia czynna membrany:	370 cm <sup>2</sup>
Mocowanie na ruszcie:	1) Gwint zewnętrzny R 1/2" GZ 2) Opaska montażowa z PP z gwintem wewnętrznym R 1/2" GW na rury o średnicy: Ø50, 63, 75, 90, 110 mm

#### **B) Montaż rurarzu**

Główne przewody, łączące stację dmuchaw z przewodami rozgałęzonymi zbiorników napowietrzania zostaną wykonane ze stali nierdzewnej oraz stali i zamontowane pod powierzchnią terenu oraz nad powierzchnią terenu. W najniższym dostępnym punkcie głównego przewodu zamontowane zostanie urządzenie do odprowadzania kondensatu. Wszystkie przewody i dyfuzory zostaną wypoziomowane, co pozwoli na równomierną dystrybucję powietrza.

Przewody do usuwania wody z każdej sekcji dyfuzorów zostaną odpowiednio umiejscowione, a "uwięziona" w przewodach powietrznych woda zostanie z nich "wydmuchana". Każdy przewód spustowy zostanie zakończony zaworem, do którego dostęp możliwy będzie z poziomu pomostu.

#### **C) Sterowanie przepływem powietrza**

Zastosowane zawory regulacyjne będą zaworami mimośrodowymi typu motylkowego lub kulowego, o charakterystyce liniowej, o kierunku otwarcia przeciwnym do przepływu powietrza. Każdy zawór opatrzone zostanie certyfikatem potwierdzającym kalibrację ciśnienia/przepływu urządzenia.

#### **Mieszadła zanurzone**

Napęd mieszadła przystosowany będzie do pracy ciągłej. Wszystkie elementy urządzenia będą nadawały się do renowacji podczas przeglądu, a części podlegające wymianie będą dostępne. Silnik będzie zintegrowany z wirnikiem tworząc całość, a mieszadło zostanie wykonane jako agregat poziomy, zatapalny o budowie blokowej, modułowej.

Specyfikacja techniczna urządzenia:

1. Mieszadło zatapalne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym,
2. W celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia,
3. Prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304 (tj. 1.4301 wg EN10088),
4. Silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
5. Korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
6. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. H,
7. Stopień ochrony IP 68,
8. Od strony mającej bezpośredni kontakt ze ściekami, uszczelnienie musi być wykonane z materiałów twardych (uszczelnienie wału), np. SiC/SiC, drugie uszczelnienie od strony komory olejowej musi być wykonane z twardego i miękkiego materiału zapewniającego podwyższoną odporność na krótkotrwałe okresy braku smarowania olejem,
9. Kabel zasilający o długości min. 10 m,
10. Analogowy czujnik wody w oleju zamontowany w komorze olejowej.

Wymagana możliwość wyciągania bez konieczności rozłączania jakichkolwiek elementów oraz indywidualny żuraw obrotowy.

### **Mieszadło pompujące**

Napęd mieszadła pompującego przystosowany będzie do pracy ciągłej. Wszystkie elementy urządzenia będą nadawały się do renowacji podczas przeglądu, a części podlegające wymianie będą dostępne. Silnik będzie zintegrowany z wirnikiem tworząc

całość, a mieszadło zostanie wykonane jako agregat poziomy, zatapalny o budowie blokowej, modułowej.

Specyfikacja techniczna urządzenia:

1. Mieszadło zatapalne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym,
2. W celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia,
3. Prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304 (tj. 1.4301 wg PN-EN 10088),
4. Silnik zasilany napięciem 3x400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
5. Korpus mieszadła wykonanie z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
6. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. H,
7. Stopień ochrony IP 68,
8. Od strony mającej bezpośredni kontakt ze ściekami, uszczelnienie musi być wykonane z materiałów twardych (uszczelnienie wału), np. SiC/SiC, drugie uszczelnienie od strony komory olejowej musi być wykonane z twardego i miękkiego materiału zapewniającego podwyższoną odporność na krótkotrwałe okresy braku smarowania olejem,
9. Kabel zasilający o długości min. 10m,
10. Analogowy czujnik wody w oleju zamontowany w komorze olejowej.

Wymagana możliwość wyciągania bez konieczności rozłączania jakichkolwiek elementów oraz indywidualny żuraw obrotowy.

### **Węzeł odwadniania osadu**

#### **Mieszacz statyczny**

Mieszacz statyczny ze stali kwasoodpornej AISI 304L lub ASI 316L, wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Stacja przygotowywania koagulantu I i II**

Stacja przygotowywania koagulantu PIX i PAX. Stacja przygotowania do zasilania proszkiem i emulsją. Wyposażenie zestawu dozującego (stacji):

- 1) Zbiornik magazynowy o pojemności 500l, PE-HD
  - podstawa do zamocowania pomp (płyta PP),



- zespoły ssące (czerpalne) pomp z zaworami zwrotnymi i sitkami,
- wąż rewizyjny o średnicy 140 mm, z pokrywą.

2) Pompy dozujące, membranowe, napęd elektromagnetyczny o wydajności 0-2,2 l/h - 2 szt. na zbiornik,

3) Mieszadło.

### **Przenośniki spiralne bezwałowe:**

Wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:

- Obudowa - stal nierdzewna min.1.4301,
- Spirala – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, bezwałowa,
- Motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
- Wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe (umożliwiającej pracę w temp. do  $-20^{\circ}\text{C}$ ,
- Uszczelnienie przenośników: dławicowe,
- Żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
- Żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
- Pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający,
- Zespół napędowy: 230/400V, 50 Hz, IP 65.
- Izolacja klasy IP55.

Przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat. Podwieszony przenośnik wykonać jako rewersyjny z drugim dodatkowym wysypem.

### **Kontenery**

Kontenery otwarte typu KP7 na odpady stałe o wymiarach wewnętrznych zgodnie z dokumentacją projektową. Zabezpieczone farbami antykorozyjnymi.

### **Biofiltry na oczyszczalni**

Na wyposażeniu oczyszczalni będą następujące biofiltry celem zminimalizowania uciążliwości zapachowej: Filtr kominkowy z węglem aktywnym DN250, o wydatku  $7\text{ m}^3/\text{h}$ .

Parametry techniczne biofiltra kominkowego:

- Skuteczność usuwania odorów min. 95% (siarkowodór, amoniak, merkaptany itp.);
- Urządzenie przystosowane do pracy w zakresie temp.  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- Złoże filtracyjne – węgiel aktywowany;

- Montaż i demontaż urządzenia bez konieczności użycia specjalistycznego sprzętu i narzędzi;
- Wykonanie obudowy z HDPE;

### **Armatura**

#### **A) Zasuwy**

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwki odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz oraz zasuwki nożowe z korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym z trzpieniem i wrzecionem ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301.

Klasa szczelności A wg PN-EN 12266-1. Szczelność w obu kierunkach przepływu. Otworowanie PN 10. W obiektach narażonych na niską temperaturę należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przelotem.

#### **B) Przepustnice**

Przepustnice będą typu motylowego, z gniazdem metalowym oraz korpusem i klinem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem. Klasa szczelności A wg PN-EN 12266-1. Szczelność w obu kierunkach przepływu.

#### **C) Zawory zwrotne**

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa sferoidalnego i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia. Zawory dobrane zostaną na ciśnienie analogiczne jak pozostała armatura rurociągu.

### **Sondy pomiarowe**

- Tlenomierze optyczne – luminescencyjna sonda tlenu rozpuszczonego z cyfrową transmisją sygnału do przetwornika, przewód sondy 10 m,
- pływakowe czujniki pomiaru poziomu min i max,
- sonda pomiarowa napełnienia.

Do powyższych sond należy zastosować zestawy montażowe, stelaże, wsporniki armaturę łańcuchową, układy czyszczące sprężonym powietrzem zgodnie z zaleceniami producenta oraz dokumentacją projektową. Mocowanie wraz z rurą zanurzeniową do brzegu zbiornika wykonać ze stali szlachetnej.

### **Filtr siatkowy**

Filtr siatkowy przeznaczony będzie do ochrony rurociągu i instalacji wody technologicznej, wykonany z żeliwa sferoidalnego, epoksydowany, śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej, sito ze stali nierdzewnej, uszczelka EPDM.

### **Przeponowy zbiornik buforowy**

Zbiornik buforowy wody technologicznej należy wykonać jako zbiornik pionowy z dnem płaskim o pojemności  $V=200$  l, do zabudowy w pomieszczeniu. Na wyposażenie zbiornika składają się:

- Zbiornik stal węglowa, pomalowana proszkowo,
- Membrana,
- Króciec przyłączeniowy,
- Zawór powietrzny,
- Odpowietrznik membrany,
- Manometr.

### **Zwężka pomiarowa**

Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a umieszczone w studziencie pomiarowej. Pomiar ilości ścieków dokonywany jest na podstawie przeliczenia przez przetwornik przepływomierza wysokości cieczy w korycie pomiarowym, mierzonej za pomocą czujnika ultradźwiękowego, umieszczonego nad korytem. Na wyświetlaczu przetwornika wskazywana jest wartość natężenia przepływu chwilowego i wartość przepływu sumarycznego oraz poziom cieczy w korycie.

Pomiar przepływu z uwagi na zastosowaną technologię spełni warunek, dotyczący dokładności pomiaru przepływu (5%) określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014, poz. 1800). Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie laminarnego przepływu cieczy przez koryto pomiarowe oraz zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu.

Na zestaw pomiarowy składa się:

- koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a – element spiętrzający,
- czujnik ultradźwiękowy,
- kabel pomiarowy,
- przetwornik pomiarowy,
- szafka instalacyjna.

## **Żuraw obrotowy**

Do obsługi pomp, mieszadeł, krat w czasie ich montażu, eksploatacji i demontażu należy stosować żurawie. Zastosować żurawie słupowe, obrotowe z napędem ręcznym, stacjonarne i przenośne wykonane ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej AISI304 zgodnie z dokumentacją projektową.

Żurawie będą montowane do podłoża betonowego lub stalowego. Charakterystyka:

- kielich kotwiący (pionowy lub poziomy),
- ramię obrotowe z wciągarką linową (samohamowną z korbą bezpieczeństwa),
- linka kwasoodporna z zaplecioną na kauszy szekłą,
- wersja stacjonarna lub przenośna w zależności od miejsca,
- udźwig zgodnie z dokumentacją projektową.

### **21.4 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji.

## **22 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **22.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45233251-3 Wymiana nawierzchni
- 45233252-0 Roboty w zakresie nawierzchni ulic
- 45233253-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
- 45233260-9 Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych

### **22.2 Zakres robót rozbiórkowych**

Elementy do usunięcia:

- warstwy nawierzchni,
- obiekty żelbetowe,
- krawężniki, obrzeża,
- chodniki,
- rurociągi,
- stacja zlewca,

- wiata magazynowa (obiekty stalowe, blacha stalowa),
- studnia głusząca,
- ogrodzenie,
- bariery i poręcze,
- pompy i mieszadła,
- krata koszowa.

### **22.3 Sprzęt**

- Spycharki,
- Ładowarki,
- Samochody ciężarowe,
- Zrywarki,
- Młoty pneumatyczne,
- Frezarki nawierzchni.
- Koparki.

### **22.4 Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania muszą być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością wykonawcy, musi on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora. Elementy i materiały, które stają się własnością wykonawcy muszą być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją będą wykonane wykopy drogowe, muszą być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z PN-S-02205:1998.

### **22.5 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni – według PN-S-02205:1998.

### **22.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **22.7 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

## **23 WYKOPY**

### **23.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **23.2 Zakres robót**

Wykonanie wykopów dla wykonania robót drogowych i budowlanych.

### **23.3 Sprzęt**

- Do odspajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki,
- Do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów - sycharki, zgarniarki, równiarki,
- Do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki,
- Do zagęszczającego - walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.

### **23.4 Wykonanie robót**

Wykonawca musi wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora. Wszystkie partie uzyskanego gruntu przed wbudowaniem w nasyp muszą odpowiadać obowiązującym normom.

Wykonawca wykonuje badania przydatności gruntu na własny koszt. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów muszą być wywiezione na własny koszt przez Wykonawcę poza teren placu budowy.

### **Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów musi postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu, spadek poprzeczny nie może być mniejszy niż 2%. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **23.5 Kontrola jakości robót**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Wykonawca musi skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie wykopów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż  $ID = 0,95$  Wykonawca musi dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

### **23.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **23.7 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po zaakceptowaniu przez Inspektora przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998

## **24 NASYPY**

### **24.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **24.2 Zakres robót**

Wymiana wierzchniej warstwy nasypu po zamontowaniu nowych rurociągów oraz rozścielenie membrany (geowłóknina igłowana PP lub PE). Wierzchnią warstwę umocnić narzutem kamiennym. Na koronie nasypu wokół bloku oczyszczalni wykonać obrzeże betonowe 6/20 cm, a powierzchnię wewnątrz obsypać kłincem kamiennym o uziarnieniu 8-20 mm na grubość 15 cm i ustabilizować zagęszczarką.

### **24.3 Transport**

- Samochody wywrotki

### **24.4 Sprzęt**

- Walce gładkie i okołkowane,
- Walce wibracyjne.

### **24.5 Wykonanie nasypów**

Nasypy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy muszą być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym musi być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez nadzór prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

#### **Zagęszczenie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu musi być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, musi na całej szerokości korpusu spełniać podane wymagania w obowiązujących normach. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że



zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to wykonawca musi spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić na własny koszt.

### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

### **Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od - 20 % do +10 % jej wartości.

## **24.6 Kontrola jakości robót**

Szczególne uwagi zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badanie prawidłowości wykonania obrzeża betonowego,
- badania zagęszczenia nasypu i narzutu kamiennego,
- pomiary kształtu nasypu.

### **Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>.

W każdym badaniu określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalna i maksymalną gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy.

### **Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu: badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy.

### **Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia ID.

### **Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp - nachylenie nie może różnić się od projektowanego o:
  - więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
  - szerokości korony korpusu - nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm,
  - maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową.

### **24.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **24.8 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po zaakceptowaniu przez Inspektora przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998.

## **25 KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU**

### **25.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **25.2 Zakres robót**

Ustawienie krawężników betonowych na ławie z betonu min. C12/15.

### **25.3 Sprzęt**

- Betoniarka,
- Ubijaki ręczne lub mechaniczne.

### **25.4 Wykonanie robót**

- Wykonanie koryta pod łąwy.

Koryto pod łąwy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu muszą odpowiadać wymiarom łąwy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod łąwę musi wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **Wykonanie łąw**

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównywany warstwami. Betonowanie łąw wykonywać zgodnie z obowiązującą normą, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne.

#### **Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) musi być zgodne z dokumentacją. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika musi być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem. Ustawienie krawężników musi być zgodne z obowiązującą normą. Ustawianie krawężników na łąwie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:2 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

#### **Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową 1:4.

### **25.5 Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie koryta pod łąwę. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

#### **Sprawdzenie łąw**

Profil podłużny górnej powierzchni łąwy musi być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m łąwy. Wymiary łąw sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10$  % szerokości projektowanej.

Dopuszczalne odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej łąwy.

## **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

### **25.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **25.7 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary badania dały wyniki pozytywne.

## **26 POBUDOWA Z BETONU**

### **26.1 Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

### **26.2 Zakres robót**

Ułożenie podbudowy z betonu min. C8/10 lub zgodnie z wytycznym projektowymi.

### **26.3 Sprzęt**

- Układarki,
- Walce stalowe gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **26.4 Transport**

- Cement zgodnie z obowiązującą normą.
- Kruszywo - dowolnymi środkami transportu.

## **26.5 Wykonanie robót**

### **Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Podbudowę z betonu układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót.

### **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowę z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 10 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki, rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczenie musi być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i - 20 % jej wartości.

### **Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W ułożonej podbudowie należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa. a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

### **Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu musi być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja musi być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skraplanie wodą co najmniej 7 dni,
- nie dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

### **Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy chroniona przed uszkodzeniami.

## **26.6 Badania w czasie robót**

### **Wilgotność i zagęszczenie mieszanki**

Wilgotność mieszanki betonowej musi być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 %, - 20 % jej wartości.

### **Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **26.7 Kontrola jakości robót**

### **Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm -5 cm.

### **Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

### **Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.5$  %.

### **Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać +1 cm -2 cm.

### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **26.8 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **26.9 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i nadania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **27 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **27.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **27.2 Zakres robót**

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej barwionej grubości 6 i 8 cm.

### **27.3 Sprzęt**

Wibratory płytowe z osłona z tworzywa sztucznego.

### **27.4 Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **27.5 Warunki wykonania robót**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok 1.5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania i ubijania i podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnie ułożonych

kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## **27.6 Kontrola jakości robót**

### **Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności podłużne nawierzchni nie może przekraczać 1 cm.

### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać:  $\pm 1$  cm.

### **Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## **27.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

## **27.8 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.



## **28 OGRODZENIE**

### **28.1 Nazwy i kody**

45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **28.2 Zakres robót**

Wszystkie czynności umożliwiające wykonanie montażu ogrodzenia z siatki ogrodzeniowej. Wykonanie bramy wjazdowej umożliwiającej wjazd pojazdów asenizacyjnych ze ściekami dowożonymi do stacji zlewczej na terenie oczyszczalni.

### **28.3 Sprzęt**

- Wibratory płytowe z osłona z tworzywa sztucznego.
- Do odspajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki.

### **28.4 Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **28.5 Warunki wykonania robót**

Wszystkie roboty związane z montażem ogrodzenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Polskimi Normami. Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisach BHP oraz zaleceniami i uwagami Inspektora i pozostałych służb budowlanych i państwowych.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń są:

- Siatka ogrodzeniowa o oczkach 50x50 mm z drutu stalowego ocynkowanego w kolorze brązowym o wysokości 1500 mm; Drut ocynkowany Ø2,5 mm, powlekany tworzywem PVC (po powleczeniu Ø4 mm) wg normy BN-83/5032-02 Siatki metalowe - Siatki plecione ślimakowe;
- Kształtowniki stalowe ocynkowane, pomalowane na brązowo, okrągłe Ø40,0 mm z przeznaczeniem na słupki o wys. 2500 mm; zakończone nakładką odporną na czynniki atmosferyczne; rozstaw słupków 2400 mm;
- Akcesoria montażowe zgodnie z normą;
- Podmurówka betonowa: dł.2200xwys.200xgł.200mm;
- Dylatacje wykonać z papy;

- Słupek z betonu klasy co najmniej B12,5 200x200x1200mm.
- Brama, komplet
  - szer. światła wjazdu 4000 mm, wys. ok. 1550mm,
  - konstrukcja z profili zamkniętych 25x25x2mm, profil słupka 80x80x3mm,
  - zawiasy regulowane, pełne wyposażenie (zamek, klamka, szyld, wkładka).
  - fundament osadzenia słupka 500x500x1200mm

Montaż bramy ogrodzeniowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć miejsce osadzenia fundamentów na podstawie dokumentacji projektowej.

Do podstawowych czynności należą:

- Dostosowanie częściowo pochylonego terenu poprzez wykonanie stopni i zagęszczenie gruntu na trasie ogrodzenia;
- Wykonanie otworów do montażu słupków na głębokość min. 120 cm;
- Naciągnięcie siatki ogrodzeniowej na słupki;

Ustawienie ogrodzeń

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć kapturki z PVC zabezpieczający górny otwór rury lub zaślepione (zaspawane) końcówki lub inne zabezpieczenie przed wodą.

Malowanie elementów

Elementy ogrodzenia panelowego należy dostarczyć powleczone na wytwórni warstwą poliestrową o grubości min. 100 mikrometrów w kolorystyce zbliżonej do kolorystyki istniejącego ogrodzenia (brązowy). Warstwa poliestru musi posiadać atest pozwalający do stosowania na zewnątrz i być całkowicie odporna na promieniowanie UV.

## **28.6 Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów,
- poprawność wykonania fundamentów,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji, zakotwień.

### **28.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,
- Demontaż części istniejącego ogrodzenia.

### **28.8 Odbiór robót**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- Pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o prawidłowym wykonaniu robót,
- Inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **29 ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ**

### **29.1 Nazwy i kody**

77000000-0 Usługi rolnicze, leśne, ogrodnicze, hydroponiczne i pszczelarskie

77211600-8 Sadzenie drzew

### **29.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **29.3 Transport**

Drzewa mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem.

#### **29.4 Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do sadzenia roślin oraz siania trawy należy zapoznać się z dokumentacją.

Drzewa po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia muszą być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe należy je zadołować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, a w razie suszy podlewać.

#### **29.5 Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników**

##### **Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów oraz trawników:**

Pora sadzenia - jesień lub wiosna,

Miejsce sadzenia - musi być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją,

Dołki pod drzewa:

- średnicy 0,7 m i głębokości 0,7 m dla drzew,
- zarobienie dołów gliną twardo-plastyczną warstwą grubości 10 cm,
- doły do projektowanej niwelety zasypać ziemią urodzajną.

Rośliny sadzić 5 cm głębiej jak rosły w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny. Korzenie złamane i uszkodzone przed sadzeniem przyciąć. Korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

##### **Pielęgnacja po posadzeniu**

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Po zakończeniu budowy z powierzchni terenu zebrać zanieczyszczenia i wywieźć na wysypisko.

W celu przygotowania terenu pod zieleń należy rozścielić warstwę ziemi żyznej. Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5 - 6,5.

Po pokryciu powierzchni terenu warstwą ziemi urodzajnej należy je obsiać mieszanką traw.

Trawy wysiewać w zasadzie przez cały okres wegetacji tj. od początku kwietnia do września, jednak najlepsze rezultaty osiąga się wysiewając nasiona w sierpniu gdy panują optymalne warunki ich kiełkowania (odpowiednia temperatura i wilgotność gleby). Dobrze udają się również siewy w okresie wiosennym, szczególnie w przypadku rajgrasu angielskiego, który kiełkuje najszybciej w 5 - 15 dni. Najbardziej rozpowszechnionym sposobem obsiewu jest wysiew ręczny, w dwa krzyżujące się kierunki. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Wysiewane nasiona należy przykryć ziemią. Najczęściej wykonuje się to poprzez przemieszanie wierzchniej warstwy podłoża na głębokość 3 cm broną posiewaną, kolczatką bądź grabiami. Przykrycie nasion warstwą ziemi daje lepszej jakości murawę.

Zużycie nasion wynosi 2,0 - 2,5 kg/100 m<sup>2</sup> na terenie płaskim, a na skarpowym 4,0 kg/100 m<sup>2</sup>. Trawniki należy pielęgnować w okresie do zakończenia robót.

### **Wymagania dotyczące wycinki drzew i krzewów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inspektorowi przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością Wykonawcy, który w porozumieniu z Inspektorem podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania.

### **29.6 Kontrola jakości**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych uszkodzonych suchych i zdeformowanych drzew,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew oraz trawników dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew z dokumentacją,
- wykonania misek przy drzewach jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew, przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału,
- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- wykonania trawników.

### 29.7 Odbiór robót

Odbiór robót musi być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru zieleni dokonuje nadzór na podstawie wyników badań.

W przypadku stwierdzenia wad, nadzór ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wymianę wadliwie wykonanych prac według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Roboty poprawkowe wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z nadzorem. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

#### Normy związane

Numer normy	Tytuł normy
PN-83/R-04150 Zmiany BI 7/88 poz.83	Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.
PN-87/R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

## **30 WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH**

### **30.1 Typizacja**

Całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

### **30.2 Stosowanie elementów metalowych**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna lub kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania elementów stalowych nieocynkowanych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

### **30.3 Stosowanie drewna**

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

### **30.4 Roboty mechaniczne**

#### **Informacja ogólna**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji. Oprócz Wymagań Ogólnych obowiązywać będą również Wymagania Szczegółowe.

A. 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 śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału co elementy łączeniowe, i pozostaną niepomalowane. 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, 1.4301.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą sześcioboczne, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

### **30.5 Osłony**

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. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

### **30.6 Spawy**

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-78/M-69011 i PN-87/M-69008 oraz według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów



rysunkowych. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

Wszyscy spawacze muszą mieć (uprawnienia Instytut Spawalniczy) zdane egzaminy zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2014-02, a ponadto zatrudnieni na miejscu budowy powinni pomyślnie przejść odnośne testy kwalifikacyjne w zakresie procedur spawalniczych.

W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

#### A. Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

### **30.7 Cynkowanie**

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez “gorącą kąpiel” cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta. Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka,

jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste, a powierzchnie jaśniejsze.

## **31 INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE**

### **Wymagania ogólne**

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość (o ile w Wymaganiach Szczegółowych nie zapisano inaczej).

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur,

przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, by zabezpieczyć pewien konieczny ruch. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

#### **A. Rurociągi stalowe**

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normą PN-EN 10210-1:2007, PN-EN 10210-2:2007 i PN-EN 10224:2006. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

#### **B. Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali odpornych na korozję wg normy PN-EN 10088-1:2014-12.

Łączenie:

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

#### **C. Rurociągi z PE**

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami).
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PE – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

#### **D. Rurociągi z PVC**

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji ułożonych wewnątrz obiektów lub zewnętrznej sieci kanalizacji grawitacyjnej.

Materiał rur i kształtek: PVC.

### **31.1 Oparcia rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania ruraru i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnej zgodnie z dokumentacją projektową.

### **31.2 Tabliczki identyfikacyjne**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

### **31.3 Pomosty**

Wymagania dla pomostów:

- barierka o wysokości 1,1 m – materiał 1.4301,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej.

Do obsługi i konserwacji urządzeń reaktora biologicznego należy wykonać pomost techniczny zgodnie z dokumentacją projektową.

## **32 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ**

Działania związane z kontrolą wykonania robót budowlanych, leżą w głównej mierze po stronie Zamawiającego, reprezentowanego przez Inspektorów Nadzoru.

Zaleca się, aby do wykonania niniejszej Inwestycji, Zamawiający powołał Inspektorów Nadzoru w następujących specjalnościach:

- Konstrukcyjno – Budowlanej,
- Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- Instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- Drogowej,

Zgodnie z prawem budowlanym uczestnikami procesu budowlanego są:

- Inwestor,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego,
- Projektant,
- Kierownik Budowy lub Kierownik Robót.

Dodatkowo w trakcie realizacji cyklu inwestycyjnego w kontroli mogą brać udział organy kontroli „zewnętrznej”, m.in.:

- Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego,
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska,
- Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny,
- Komendant Powiatowej Straży Pożarnej,
- Państwowa Inspekcja Pracy,
- Wojewódzki Konserwator Zabytków,
- oraz wszelkie instytucje, który były stroną postępowania administracyjnego w trakcie opracowywania projektu i uzyskiwania uzgodnień (są to m.in. właściciele i administratorzy istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz napowietrznego, cieków wodnych, dróg publicznych oraz linii kolejowych).

Szczegółowy zakres i sposób dokonywania poszczególnych elementów prac, przedstawiony został w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach, opisujących dane działy robót.

### **33 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Wszystkie prace i roboty zostały szczegółowo opisane w przedmiarze robót, wykonanym na podstawie projektu wykonawczego.

Wykonawca winien na etapie opracowywania oferty zapoznać się zarówno z przedmiarem robót, jak i dokumentacją projektową, która stanowi podstawę wykonania robót.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w przedmiarze dostarczonym przez Zamawiającego oraz wykonania ich zgodnie z dokumentacją projektową.

### **34 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Opis sposobu odbioru robót budowlanych został szczegółowo opisany w poszczególnych rozdziałach dotyczących odpowiednich grup robót.

### **35 OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.

### **36 DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Pod pojęciem dokumentów odniesienia należy rozumieć wszelkie uzgodnienia dokonane w trakcie sporządzania dokumentacji projektowej i ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę.

Takimi dokumentami są m.in.:

- Pozwolenie wodnoprawne,
- Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (UWAGA: na jej podstawie Kierownik Budowy sporządza Plan BIOZ i wywiesza go w widocznym miejscu na terenie budowy),
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
- Pozwolenie na budowę.

Szczegółowy wykaz dokumentów odniesienia łącznie z ich kopiami znajduje się w cz. 3 Część formalno – prawna projektu budowlanego.

### **37 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ**

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Winne być zapewnione wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania

poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności.

Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo. Aby uzyskać ten cel Wykonawca powinien przygotować program szkolenia.

Materiały szkoleniowe oraz niezbędne dokumenty do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim. Materiały szkoleniowe winny umożliwiać szkolonemu personelowi znajomość:

- Rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczalni,
- Procedur obsługi wszystkich urządzeń w każdych warunkach,
- Procedur i schematów użytkowania i konserwacji,
- Środków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **38 PRÓBY I GWARANCJE PROCESOWE**

### **Próby końcowe**

Próby Końcowe mają na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych Robót oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni.

Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w następujących etapach:

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;
2. próby rozruchowe, w tym:
  - próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia,
  - próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze),
  - próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, chemikalia itp.);
3. ruch próbny – przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie, zostanie zakończony trwającą min. 14 dni próbą rozruchową.

Na zakończenie każdego etapu prób Końcowych Wykonawca wykona niezbędne badania i pomiary. Koszty przeprowadzenia Prób Końcowych winny być uwzględnione w cenie przetargowej.

### **Próby przedrozruchowe**

Celem prób przedrozruchowych jest wykazanie poprawności wykonania Robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedrozruchowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób.

Przed rozpoczęciem prób przedrozruchowych wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągi, studnie, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

### **Próby rozruchowe mechaniczne**

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na wstępie, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- sprawdzenie kierunku obrotu elementów ruchomych urządzeń i instalacji,
- sprawdzenie armatury, celem zapewnienia prawidłowego jej działania, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie systemów p.poż. oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

### **Próby rozruchowe hydrauliczne**

Próby te przeprowadzane będą na czystej wodzie, mając za zadanie wykazanie wodoszczelności obiektów budowlanych, instalacji i wyposażenia mechanicznego, właściwego sposobu ich połączenia oraz właściwego wyregulowania przelewów, zastawek, armatury, urządzeń do usuwania części pływających i tym podobnych elementów Robót.

### **Próby rozruchowe technologiczne**



Próby te przeprowadzane będą na ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni.

W trakcie Prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, stopień recyrkulacji osadu i ścieków,
- jakość ścieków dopływających oraz ścieków oczyszczonych,
- ilości skratek, piasku i osadu,
- jakość skratek i piasku,
- jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy i uwodnienie,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- zużycie reagentów, energii elektrycznej, wody technologicznej, paliwa i wody pitnej.

### **Ruch próbny**

Ruch próbny zostanie przeprowadzony po zakończeniu prób rozruchowych. Ruch próbny winien wykazać, że wykonane Roboty działają niezawodnie. Ruch próbny zakończony zostanie potwierdzeniem uzyskania parametrów procesowych.

### **Próby końcowe**

Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszą specyfikacją lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- uzyskać pisemną zgodę Inspektora na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Po pomyślnym zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wniosek o wystawienie Świadectwa Przejęcia.

**-KONIEC-**